Naturkläre,

Braukunst und Naturgewalt

oder

praktische Fingerzeige zur Fabrikation gleichmäßig guter, naturklarer Biere, Mitverwendung von Reis und Maismalz und die Verbannung der sichtbaren und unsichtbaren Feinde der Bierbrauerei.

Praktisches, anerkannt nützliches Handbuch
für
Brauereibesitzer, Braumeister und solche, die es werden wollen.

Wissenschaftlich begründete und praktisch bewiesene Originallehre mit Originalzeichnungen.

Nach eigenen Erfahrungen und selbständigen Forschungen auf dem Gebiete der Mälzerei, Brauerei, Kühlung und Gährung

bearbeitet von

J. G. Wolff,

weil. Braumeister und Brautechniker in Kulmbach.

Dritte Auflage.

Neue billige Ausgabe.

Mit dem Porträt des Verfassers in Holzschnitt.

Mannheim.
Druck und Verlag von J. Bensheimer.

(1877)

Höchste amtliche Anerkennung.

Unter Bezugnahme auf die in den Reichstags-Verhandlungen wiederholt berührte Bierverdächtigungsfrage hat Herr Braumeister Wolff in Kulmbach die nachstehend beschriebene neu bearbeitete dritte Auflage seines Handbuches der Bierbrauerei, die Naturkläre als sachlichen Beleg gegen Bierverdächtigungen, dem Schöpfer des Reichs-Gesundheitsamtes, unserem gefeierten Reichskanzler, dem Fürsten Bismarck gewidmet.

Fürst Bismarck überwies das Buch dem Direktor des Kaiserlichen Gesundheitsamtes zur Rezension und deren Ergebniß war folgendes amtliche Schreiben:

„Kaiserliches Gesundheitsamt.

„Berlin, den 9. April 1877.

„Euer Wohlgeboren erwiedere ich auf das an Seine „Durchlaucht den Herrn Reichskanzler gerichtete Anschreiben, „daß ich die mit demselben eingesandte Druckschrift mit „großem Interesse gelesen und als werthvolles Ma„terial für zeitgemäße Verwendung der Bibliothek des Reichs„Gesundheitsamtes einverleibt habe.

„Der Direktor des Kaiserlichen Gesundheitsamtes:

„Dr. Struck“.

„Herrn Techniker und Braumeister
„Friedrich Gustav Wolff in Kulmbach.
„K.-G.-A. Nr. 454“.

Inhalts-Verzeichniß.

II. Theil.

Die unsichtbaren Feinde der Bierbrauerei und die bewährten Mittel, dieselben unschädlich zu machen.

III. Theil.

Das Maischen und Bierbrauen in seinen Schwerpunkten.

IV. Theil.

Die Bier-Gährung und Gährführung oder die Unter- und Ober-Gährung in ihren Schwerpunkten.

V. Theil.

Die Behandlung des Bieres im Schänk- und Lagerkeller.

Vorwort.

Eine reichhaltige 23jährige Praxis, eine tief in die Seele des Brauwesens eingreifende Correspondenz mit mehr denn 1200 Braumeistern und die ehrenvollen persönlichen Berufungen nach 43 Brauereien aller Gegenden Deutschlands und über dessen Grenzen autorisiren uud verpflichten mich zum Niederschreiben meiner gemachten Eefahrungen.

Als ich vor etwa 3 Jahrcn von einer schleichenden Krankheit heimgesucht für einige Zeit der Praxis entsagen und das Zimmer hüten mußte, da gab mir der Drang nach Thätigkeit die Feder in die Hand und es erschien auf Wunsch vieler geschätzter Collegen im Sommer 1873 die erste Auflage meines Werkes.

Ich hatte bis dahin noch nicht literatisch gearbeitet, sondern war lediglich nur ein praktischer Bierbrauer, deßhalb schrieb ich lediglich aus eigenen Erfahrungen nach meinen Anschauungen vor allem ein kleines unscheinbares Büchlein und glaubte nicht im Entferntesten daran, daß nach Verlauf von 3½ Jahren schon die dritte vielverbesserte und vielvermehrte Auflage nöthig würde.

Der rasche, schon nach 5 Monaten erfolgte Vergriff der ersten Auflage von 1000 Exemplaren, insbesondere aber die mir gewordenen Anerkennungen und die boshafte Kritik einiger gehässigen Menschen bestimmten mich zur Fortsetzung meiner literarischeu Thätigkeit und es erschien im Sommer 1874 die 2000 Exemplare

starke Auflage in Form eines stattlichen Bandes. Die zweite Auflage erfreute sich einer noch günstigeren Aufnahme in der praktischen Brauerwelt; — der so rasch erfolgte Vergriff derselben, die vielen Besuche erfahrener Fachgenossen Europas und Amerikas, die beträchtliche Menge ehrenvollen Berufungen, die großen erhaltenen Honorare und die über tausende von erfahrenen Fachmännern erhaltenen Anerkennungsschreiben bekunden mir dies. — Dennoch ist mir auch die zweite Auflage zu unvollständig und in der Darstellungsweise nicht klar genug, weßhalb ich auch diese dritte Auflage, ausgerüstet mit reichhaltigen neuen Erfahrungen, von Grund aus neu umgearbeitet, das Fehlende ergänzt, das Fehlerhafte vermieden habe. — Auch enthält das Werk stattliche Originalzeichnungen; Reklamen haben in demselben keine Aufnahme gefunden. In meinem Werke gibt es keine egoistische Partheilichkeit, es wird Alles sachkundig behandelt und frei von der Leber gesprochen; es wird jeder Gegenstand sachkundig behandelt; was Lob verdient, wird gelobt; was Tadel verdient, wird getadelt und was ich in meinen Werken lehre, für dessen wissenschaftlichen und praktischen Werth stehe ich persönlich ein. — Ich sage in denselben nicht, wie es sein soll und wie es sein könnte, sondern lehre in einer für Jedermann verständlichen Sprache, wie es gemacht wird und wie wir uns zu verhalten haben, damit alle Biere unser Stolz werden. —

Ich nehme an, Jedermann, der dieses Buch studirt, ist ein praktischer Bierbrauer, denn ich habe dasselbe nicht für Quacksalber und Pfuscher, nicht für Doktor und Apotheker, nicht für Schneider und Schulmeister, sondern für erfahrene Brauereibesitzer und Braumeister und die, die dies werden wollen, geschrieben.

Wem eine gründliche Praxis fehlt, der werde erst ein tüchtiger Praktiker, dann lese er dieses Buch und wenn ihm das Braugeschäft in vorgekommenen räthselhaften Fällen noch keine Veranlassung zum denken gab, so wird ihm mein Buch dazu Veranlassung geben und ihm in jeder Beziehung ein treuer Rathgeber sein. — Wer aber dem frohen Gambrinus nicht huldigt, wer mehr

Chemiker als Bierbrauer ist und das Brauhaus zum Laboratorium machen möchte, der lasse seine Nase von meinem Buche, für ihn steht keine Schmeichelei darin.

Bevor noch diese dritte Anflage die Presse verlassen hatte, mußte sich das Buch schon Seitens seiner in Theil I dargestellten Feinde abscheuliche Schmähungen gefallen lassen. Diese Akte der Gemeinheit wurden glänzend dadurch gerichtet, daß das Buch von dem Direktor des Kaiserlichen Gesundheitsamtes, Herrn Dr. Struck, welcher es mit großem Interesse gelesen hat, als werthvolles Material anerkannt und am 9. April 1877 für zeitgemäße Verwendung der Bibliothek des Reichs-Gesundheitsamtes einverleibt wurde. Es ist dem Buche also trotz aller Schmähungen von gehässigen Laien Allerhöchsten Ortes die höchste Anerkennung zu Theil geworden. Die Wahrheit führt zum Siege!

Der Verfasser.

Die Elemente und die Bierbrauer.

Man hat uns Bierbrauern den Namen

„Die Elementenfärber“

gegeben.

Wohlan, seien wir stolz auf diesen Beinamen; denn wenn wir die Mälzerei und Brauerei gründlich erlernet haben, und unser Geschäft mit Lust und Liebe betreiben, so verstehen wir es mit Hilfe der Elemente unserem Biere bei funkelnder Crystallkläre die Farbe des geschlagenen Goldes oder die der strahlenden Sonne zu geben, ohne daß wir außer Malz und Hopfen für deren Beschaffung eines fremdartigen Farbestoffes bedürfen. Wir sind aber nicht allein die Färber gewisser Elemente, sondern wir sind auf unserem Gebiete auch die Beherrscher derselben.

Die Natur übertrug uns Bierbrauern, indem sie uns mit Denkkraft und Vernunft begabte, die Oberherrschaft über sämmtliche bei der Malz- und Bierbereitung thätigen Elemente oder Urstoffe, sie legte in uns die Gabe und die Ausdauer, diese Naturgewalten in ihren belebenden, alles bildenden wie auch in ihren zerstörenden Wirkungen zu absolviren.

Sie vergönnte mir tiefe Einblicke in ihr geheimnißvolles Wirken und ließ mich die Mittel erkennen, durch welche wir die belebende und bildende Kraft der Naturgewalten für normale Durchführung sämmtlicher auf dem Gebiete der Mälzerei, Bierbrauerei, und Gährung unter unserer Leitung und Regulirung vor sich gehenden Lösungs-, Zersetzung-, Bildungs-, Umbildungs-, Belebungs-, Befruchtungs-, Gährungs-, Klärungs- und Crystallisirungs-Prozesse so zu regeln und unterstützen vermögen, daß dieselbe keine störenden Einflüsse mehr auf das Braugewerbe

üben können und die Qualität unserer Fabrikate in jeder Beziehung fördern müssen.

Ich werde hiezu durch alle Theile meines Werkes specielle practische Anleitung geben und hoffe, mir durch dieses Werk, insbesondere durch viele werthvolle Fingerzeige die Anerkennung und den Dank aller erfahrener Bierbrauer zu erwerben.

Machen wir uns daher die belebende und bildende Kraft der Naturgewalten für unsere Zwecke dienstbar, suchen wir deren schädliche Einflüsse auf das Braugewerbe von demselben ferne zu halten und zeigen wir uns als würdige Beherrscher derselben.

Wie wir es verstehen, die Elemente oder Urstoffe durch aufmerksame Ueberwachung, normale Regulirung sämmtlicher vorerwähnten Prozesse durch zweckentsprechende Betriebsanlage und richtige Ventilirung derselben zur normalen Thätigkeit anzuregen, ganz so dienen uns dieselben mit nützlich bildender Kraft. Verstehen wir es aber nicht, dieselben in ihrem Bestreben für nützliches Wirken und Schaffen und durch die geeigneten Mittel zu unterstützen, oder lassen wir uns Nachlässigkeiten und Uneigenheiten zu Schulden kommen, so fördern wir die zerstörende Gewalt der Elemente und zwingen sie zur abnormen zerstörenden Wirkung in unsern Produkten und Fabrikaten.

Wollten wir Bierbrauer mit Sicherheit jeder geschäftlichen Schädigung vorbeugen, und wollten wir uns sämmtlich zu Beherrschern der Elemente auf dem Gebiete der Mälzerei, Bierbrauerei und Gährung erheben, so ist es nothwendig, daß wir mit Leib und Seele Bierbrauer sind, das Braugeschäft gründlich erlernet haben und strenge nach den Weisungen dieses Buches verfahren; alsdann übernehme ich jede Garantie für einen großen segensreichen Erfolg, für sichere Erzielung eines gleichmäßig guten naturklaren Bieres, wie eines ideal reinen und feinen Biergeschmack's. Wie sich der menschliche Geist die Kraft des Dampfes dienstbar gemacht, wie der Dampfbetrieb in vielen Brauereien die

schwersten Arbeiten verrichtet, wie der Wind, die gepreßte Luft, die comprimirte Kohlensäure und selbst der galvanische Strom für nützliche Arbeitszwecke verwendet werden, so werden auch wir uns geheime Naturgewalten (bisher unerklärliche Naturkräfte, unsre unsichtbaren Feinde) unterordnen und dienstbar machen; sie werden unter unserer Leitung und Oberherrschaft keine nachtheiligen Einflüsse mehr auf den Keimungs-, Brau- und Gährprozeß üben können und wir werden dieselben zur nützlichen Mitwirkung bei der Malz- und Bierbereitung zwingen.

§ 1.

Kraft und Stoff.

Alles was wir sinnlich wahrnehmen, woraus die Erde, das Wasser, das Feuer, die Luft, alle thierischen wie pflanzlichen Körper und wir selbst zusammengesetzt sind, ist Stoff und jeder Stoff, welcher sich bis jetzt nicht in andere Stoffe zerlegen ließ, heißt ein einfacher Stoff, Urstoff, Grundstoff oder ein Element. Jeder einfache Stoff ist unsterblich und unveränderlich und die ihm innewohnende Kraft, vermöge welcher sich der Stoff unter gewissen Bedingungen mit anderen Stoffen zu Körpern verbindet, ist Eigenschaft des Stoffs.

Früher kannte man nur 4 Elemente und glaubte, daß durch deren verschiedenartige Zusammensetzung alle Körper und jegliches Erdenleben hervorgingen.

Die damaligen Elemente hießen:

Feuer, Wasser, Luft und Erde.

Längst schon wissen wir aber, daß sowohl die Luft wie das Wasser zusammengesetzte Elemente sind, daß das Feuer durch eine Zusammensetzung chemischer Verbindungen entsteht, (wir vermögen es künstlich zu erzeugen) und daß in der Mutter Erde Urstoffe der manichfaltigsten Art vorhanden sind.

Die neuere Chemie hat bis jetzt gegen 70 einfache Stoffe ermittelt, welche wir in guten Lehrbüchern der Chemie verzeichnet finden.

Diese sämmtlichen einfachen Stoffe oder Elemente sind es, durch deren verschiedenartige Verbindung jeglicher Körper und jegliches Erdenleben hervorgeht.

Für den Chemiker ist das Studium aller dieser Stoffe und deren Verbindungen zu Körpern von hoher Wichtigkeit; uns Bierbrauern, die wir nahrhaftes, gesundes und naturklares Bier brauen, aber nicht Säuren, nicht Farben, nicht Arznei und nicht Gift fabriciren wollen, genügt die Kenntniß der Elemente, mit denen wir bei der Bierfabrication speciell zu thun haben; es sind die beiden zusammengesetzten Elemente, „das Wasser" und „die Luft", und außerdem hauptsächlich die Grundstoffe der organisch-chemischen Körper, die da heißen: Schwefel, Phosphor, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenstoff.

Weil ich nun kein Professor der Chemie, sondern nur ein practischer Bierbrauer bin, so wird man von mir wohl auch nicht verlangen, daß ich das Wesen und die Verbindungen der Stoffe speciell nach chemischen Satzungen beleuchte und werde ich deshalb nur im Allgemeinen, und zwar nur vom Standpunkt eines practischen Bierbrauers aus, das Wesen der Stoffe, soweit wir in der Brauerei mit denselben arbeiten, beleuchten, damit auch der mindergeschulte Brauer einigen Einblick in das Wesen der Elemente bekommt, mit denen er beim Mälzen, Brauen und Vergähren zu schaffen hat.

Jeder einfache Stoff oder Element kann durch chemische Processe von seinen Verbindungen mit andern Stoffen oder Elementen ausgeschieden und als einfacher Stoff gewonnen werden; der ausscheidende Stoff ist dann entweder im flüssigen oder gasförmigen Zustande.

Metalle, wie das Gold, das Silber, das Kupfer rc. scheiden durch Glühen in flüssiger Form von ihren Mischungsbestandtheilen aus, während andere Stoffe, wie der Stickstoff, der Sauerstoff rc. sich nur in Gasform von ihren Mischungsbestandtheilen trennen.

Erkaltet das glühende Gold, so wird es fest und anderseits

muthmaßt man Gold als Dunstproduct im Blute der Thiere, im Safte der Pflanze.

Das Gold wäre also hier als Element in 3 verschiedenartigen Zuständen dargestellt, nämlich in einem festen, flüssigen und gasförmigen.

Ein gleiches finden wir bei dem Quecksilber; an und für sich ist dieses von flüssiger Beschaffenheit. Bei 40 Grad R. Kälte gefriert es und bei 300 Grad R. Hitze verdampft es.

Diese 3 verschiedenartigen Zustände des einfachen oder zusammengesetzten Stoffs werden seine Aggregatzustände genannt. So kommt z. B. das zusammengesetzte Element, das Wasser, in der Natur in diesen 3 Zuständen vor.

An und für sich ist es tropfbar flüssig, durch den Einfluß der Wärme, also durch Erhitzen und Kochen, verdampft dasselbe; bei 0 Grad gefriert es zu Eis; durch den Einfluß der Wärme löst sich das Eis theils in Dunst, theils in tropfbares Wasser auf. Denn auch Eis und Schnee dünsten naturgemäß aus.

Wollen wir nun einen einfachen oder zusammengesetzten Stoff in so feine Theilchen zerlegen, so daß wir dieselben kaum noch mikroskopisch erkennen, so ist hiedurch die Theilbarkeit des Stoffs noch bei Weitem nicht erreicht.

Von den kleinsten Theilen, in welche sich der Stoff zerlegen läßt, können wir uns kaum einen Begriff machen. Diese kleinsten Theile heißen Atome. Ein Atom ist so winzig klein, daß dasselbe nicht befähigt ist, allein zu existiren,*) es verbindet sich daher noch mit einem 2ten oder 3ten Atom. Diese atomische Verbindung heißt ein Molekül und jede durch den Einfluß von Wärme erzwungene Ausdünstung eines Körpers findet zwischen je 2 Atomen statt; ich nenne deshalb die Ausdünstung des keimenden Malzes, die jeder Zelle, jeder Pflanze, überhaupt die jedes belebten, von einer schützenden Hülle umgebenen Körpers die atomische Ausdünstung; die Kraft aber, welche dem Stoff

*) Nach Molleschot besteht ein kleines Salzkörnchen, welches wir kaum schmecken würden, aus Milliarden von Atomengruppen.

als eine Eigenschaft inne wohnt und gleich dem Stoff unsterblich ist, und alle die Kräfte, welche eine stete Bewegung der Moleküle oder Atomengruppen bedingen, heißen die Molekularkräfte. Die Moleküle ziehen durch Adhäsion die Moleküle manches Stoffes lieber an als Moleküle irgend eines anderen Stoff's, auch üben sie auf Moleküle gewisser Stoffe eine abstoßende Kraft. Die Kraft, vermöge welcher Moleküle einander anziehen, heißt Adhäsion, die Kraft, welche die Moleküle zusammenhält und aneinander bindet, heißt Cohäsion.

Die abstoßende Kraft der Moleküle nennt man Expansionskraft und die Neigung der Moleküle, sich mit den Molekülen irgend eines Stoffs lieber zu verbinden, als mit den Molekülen eines andern Stoffs, heißt die Wahlverwandtschaft des Stoffs. Wenn sich nun Moleküle durch Adhäsion und Cohäsion zu größeren Körpern verbunden haben, so ist es lediglich die Cohäsion, welche dieselben nach der Beschaffenheit des Stoffs fester oder lockerer zusammenhält. Wenn nun aber ein Körper z. B. ein Metall, (scheinbar) noch so sehr verdichtet ist, so ist er doch niemals so dicht, daß zwischen den Molekülen und deren Atomen nicht noch Raum vorhanden wäre und dieser Raum, den wir uns auch nur sinnlich darzustellen vermögen, ist mit einem eigenthümlichen Stoffe ausgefüllt, der da Aether heißt.

Man nimmt an, daß jedes Atom im Weltraum von einer Aetherhülle umgeben ist, in welchem es sich um seine Axe dreht,*) es ist also ursprünglich schon Leben und Bewegung in jedem Stoff, wenn gleich wir dies sinnlich nicht wahrzunehmen vermögen.

Nun sind es aber noch zwei gewaltige Kräfte in der Natur, von denen die eine der Cohäsion entgegenwirkt und die Bewegung des Stoff's fördert, sie heißen: Wärme und Kälte.

Ohne die Wärme würde die Cohäsion, unterstützt durch

*) Von dieser atomischen Aetherhülle erscheinen die Molekularkräfte abhängig; denn ohne deren Existenz würden dieselben unwirksam sein und deßhalb erscheint auch die Molekularkraft als ätherisch-electrische Natur.

die Kälte, jegliches Leben, jegliche Bewegung mit eiserner Faust verhindern; ohne die Wärme würde die Erde sich nicht um ihre Achse drehen und alles Wasser müßte zu Eis erstarren; ohne die Wärme müßte alles pflanzliche wie thierische Leben mit dem unseren erlöschen. —

Die Wärme ist es, welche offenbar der Cohäsion und der Kälte entgegenwirkt.

Die Adhäsion zieht die Moleküle an, die Cohäsion bindet dieselben nach der stofflichen Beschaffenheit des Körpers fester oder lockerer und sucht sie festzuhalten.

Die Kälte unterstützt dieselbe durch ihre Bindekraft; die Wärme hingegen dehnt die Körper, mit ihnen die Moleküle aus, und sucht dieselben auseinander zu treiben.

Je fester die Beschaffenheit eines Körpers ist, je stärker wirkt in ihm die Cohäsion, je dichter ist daher derselbe; je fester und dichter nun aber ein Körper ist, je weniger vermag er sich weder durch den Einfluß der Kälte noch durch Compression zu verdichten, und je weniger sich durch den Einfluß der Wärme auszudehnen.

Dennoch üben diese erwähnten Kräfte selbst in den dichtesten festen Körpern eine intensive Wirkung.

Setzen wir ein in einem warmen Zimmer gut gestimmtes Clavier dem Einfluß plötzlicher Kälte aus, so wird es nicht ausbleiben, daß einige Drahtsaiten springen; und würden wir hingegen ein Clavier bei großer Kälte stimmen, und es dann dauernder Stubenwärme aussetzen, so werden die Saiten schlaff und wir haben das Stimmen des Claviers von neuem nöthig.

Hier sind es die Kräfte Wärme und Kälte, welche durch ihre Einflüsse auf die Metallsaiten des Clavier's durch Verdichtung und Ausdehnung das Kürzer- und Länger werden der Saiten bedingen, was im ersten Falle das Platzen, im zweiten Falle das Schlaffwerden der Saiten zur Folge hat. — Wir haben, wenn wir einen Rost für eine Feuerung bestellen, auf je ein Meter Länge mindestens einen Centimeter für die Ausdehnung des Eisens durch den Einfluß des Feuers zu rechnen

und müssen den Rost daher um so viel kürzer bestellen, als der Raum beträgt, in welchen er eingelegt wird. In gleicher Weise haben wir bei Legung eines Rostes die Ausdehnungskraft des Eisens auch auf die Breitseite der Feueranlage zu berücksichtigen; denn findet das Eisen, also hier der Roststab, keinen Raum für Ausdehnung, wenn die Hitze des Feuers auf ihn einwirkt, so sucht er sich nach der Höhe oder Tiefe auszudehnen, wird daher bogenartig krumm und unbrauchbar; die Ausdehnungskraft eines festen Körpers durch Wärme kennt keinen Hinderungsgrund, sie fordert ihre Rechte. Flüssige Körper, z. B. das Bier und das Wasser, dehnen sich nach bestimmten Regeln aus.

Mit 4° C erreicht das Bier wie Wasser seine größte Dichte, wird es wärmer so dehnt es sich aus, sein Volumen wird größer und gegen den Gefrierpunkt hin dehnt es sich ebenfalls wieder aus. Ein Liter Wasser von 4° C wiegt $^1/_{10}$ Gramm weniger als ein Liter Wasser von 0 Grad oder 8° C. Gefriert nun das Wasser in der Natur oder das Wasser im Biere zu Eis, so dehnt sich dasselbe plötzlich aus, und zwar mit einer Kraft, der Nichts widersteht; denn es dehnt sich beim Gefrieren derartig aus, daß es fast den zwölften Theil des Raumes mehr einnimmt. Gefriert Bier im gespundeten vollen Fasse, so muß selbst im stärksten Bierfasse durch diese plötzliche Ausdehnung des Eises der eine Boden des Fasses platzen.

Bringen wir ein spundvolles offenes Faß Bier von 0 Grad in ein warmes Zimmer, so wird sich das Bier bis zu 4 ° C. verdichten, das Spundloch wird daher bierfrei werden; erwärmt sich aber das Bier auf höhere Temperatur, so wird dasselbe trotz dem Entflüchten von Kohlensäure grund seiner zunehmenden Erwärmung aus dem Spundloche zu strömen beginnen. Oeffnen wir den Spund von einem vollen erwärmten Faß Bier, so wird ein beträchtliches Quantum Bier aus dem Fasse springen; denn das Bier hat durch Erwärmung sein Volumen vergrößert und diesem Umstande hat ein routinirter Schenkwirth bei jedem gut behandelten Biere sein Uebermaß zu verdanken. — Für uns ist die Kenntniß der Ausdehnung und Verdichtung des

Bieres von hoher Wichtigkeit, denn sie lehrt uns, wie wir das Bier im Keller zu behandeln haben.*) In flüssigen Körpern ist die Cohäsion fast nicht mehr wirksam und in gasförmigen Körpern verliert sie ganz ihre Wirkung; dagegen ist in gasförmigen Körpern die Expansionskraft am meisten wirksam und bedingt, daß sämmtliche Gasatome einander abstoßen; alle Gasarten sind luftartig oder luftförmig; die meisten in die Luft aufsteigenden Gasarten werden theils durch den Einfluß der Luft niedergeschlagen, theils durch den Einfluß der Kälte zur Condensation gezwungen z. B. die Wasserdünste und der Wasserdampf.

Hiermit sind jedoch die Gase, Stickstoff und Sauerstoff, also die Gasarten, aus denen unsere atmosphärische Luft besteht, nicht gemeint, denn dieselben hat noch kein menschliches Wissen zu kondensiren vermocht.

Auch die Kohlensäure kondensirt erst unter einem Drucke von 35,5 Atmosphären bei 0°, sie geht aber leicht wieder in den gasförmigen Zustand über und entwickelt durch ihr rasches Verdunsten beträchtliche Kälte; diese Eigenschaft, durch rasches Verdunsten Kälte zu erzeugen, besitzt auch das Ammoniak, der Schwefeläther rc. und deßhalb benützt man leicht verdunstbare Körper für Kälteerzeugung zum Zweck der künstlichen Eisbereitung; die Kropf'sche Eismaschine, Fabrik Nordhausen, benutzt hierzu das billigste Material, das Ammoniak. Ueber die kalte Luft-Erzeugungs- und Eismaschine nach dem System von Windhausen (siehe Theil 4, Artikel 4).

Ebenso werde ich alle anderen speciell auf das Brauwesen Einfluß übenden Kräfte in den folgenden, practischen Theilen des Werkes einer gründlichen Würdigung unterziehen. — Einige bisher unerklärte Naturkräfte werden von mir in Ursache und Wirkung im Theil 2 nachgewiesen werden.

---

*) Siehe Theil 5.

§ 4.

Von den Stoff=Verbindungen.

Die Verbindungen zweier oder mehrerer Stoffe zu Körpern unterscheiden sich in mechanische und chemische Verbindungen: so ist z. B. die atmosphärische Luft eine mechanische Verbindung von Sauerstoff und Stickstoff, während das Wasser eine chemische Verbindung von Sauerstoff mit Wasserstoff ist, — verbrennt man Wasserstoff unter einer Glasglocke, so verbindet sich derselbe in einem bestimmten Verhältniß mit dem Sauerstoff des Luftraums zu Wasser, welches an der Glocke heruntertropft, während in demselben Maße Stickgas im Luftraume frei wird und das vollständige Verbrennen des Wasserstoffs mit der ihm eigenen Stickkraft verhindert.

Wir erkennen hiermit, daß zur chemischen Verbindung zweier Stoffe eine Kraft nöthig ist, und daß nach stattgefundener Stoff=Verbindung sich ein neuer Körper gebildet hat, welcher in Form und Wesen vollständig von den Elementen abweicht, aus denen er geschaffen ist. Hier war die, die chemische Verbindung des Wasserstoffs mit dem Sauerstoff bedingende Kraft, die Wärme in Form einer Flamme; — jedoch gelangt nebenbei noch eine Kraft zur Entwicklung, welche ich ätherisch=electrisch nenne und nachweisen werde; es gibt keine Stoffverbindung und keine Zersetzung von Verbindungen, bei welcher sich nicht Electricität oder besser gesagt „ätherisch=electrische Kraft" entwickelte. Wir werden dies speciell kennen lernen. Das Wasser ist in Form und Wesen von den beiden Gasarten, aus denen es besteht, vollständig unterschieden.

Der Wasserstoff entwickelt, wenn er angezündet wird, eine furchtbare Hitze, und zwar die kräftigste Stichflamme, die wir kennen, weßhalb er viel für Schmelz= und Löthzwecke verwendet wird, dabei verbrennt er aber nicht, sondern verbindet sich, wenn er entzündet wird, mit Sauerstoff der Luft zu Wasser, und in Folge der Lebhaftigkeit, mit welcher er diese Verbindung betreibt, entsteht die heiße Stichflamme. — Auch derSauerstoff belebt die

Flamme, während der Stickstoff vollkommen unverbrennbar ist. Bestände z. B. die atmosphärische Luft aus lauter Stickstoff, so würde jedes Feuer und jegliches Leben erlöschen; bestände sie hingegen aus lauter Sauerstoff, so würde ein Feuer gar nicht zu erlöschen sein, und unsere Pulse würden so rasch schlagen, daß sich das Leben überbieten müßte; erst durch die Beimischung mit einem vierfach so großen Quantum Stickstoff, wie dies in der atmosphärischen Luft der Fall ist, wird die Wirkung des Sauerstoffs auf ein, allem pflanzlichen, wie thierischen Leben zuträgliches Maß beschränkt. Die beiden Gase also, woraus das Wasser besteht, besitzen Feuer belebende und Hitze erzeugende Eigenschaften, sie besitzen daher Eigenschaften, welche dem Wasser nicht allein ganz fehlen, sondern das Wasser wirkt gleich dem Stickstoff entgegengesetzt auf die Flamme; es wirkt Feuer löschend.

Zur besseren Erklärung der mechanischen und chemischen Verbindungen, erwähne ich noch Folgendes: Mischen wir z. B. gestoßenen Schwefel mit klarer Kupferfeile — so findet eine mechanische Mischung mit dem Kupferpulver statt; mikroskopisch können wir jedoch die kleinen Kupfertheilchen von den Schwefeltheilchen unterscheiden. Erhitzen und glühen wir aber diese mechanische Mischung von Schwefel und Kupfer, so findet eine chemische Verbindung des Kupfers mit dem Schwefel statt, wobei übriger Schwefel verdampft.

Eine chemische Verbindung zweier einfachen Stoffe findet jedoch immer nur in ganz bestimmten Gewichtsverhältnissen statt. Es verbinden sich z. B. 8 Gewichtstheile Sauerstoff mit 16 Gewichtstheilen Schwefel, mit 6 Gewichtstheilen Kohlenstoff, mit 1 Gewichtstheile Wasserstoff und diese Gewichtstheile heißen die chemischen Aequivalente.

Unter anderen Gewichtsverhältnissen werden sich diese Stoffe niemals zu Körpern verbinden, ausgenommen einer von den sich verbindenden Stoffen verdoppelt oder verdreifacht oder vervierfacht sein Gewicht.

Man kann z. B. bei der Erzeugung von Zinnober, noch so viel Quecksilber mit Schwefel glühen, so werden sich von diesem Mischungsquantum immer nur 16 Gewichtstheile Quecksilber mit 100 Schwefel zu Zinnober verbinden und der übrige Schwefel wird verdampfen, oder das übrige Quecksilber wird sich ausscheiden. Das Aequivalent oder Gewichtsverhältniß, in welchem sich ein Stoff mit dem andern verbindet, heißt also bei Wasserstoff 1, bei Sauerstoff 8, bei Kohlenstoff 6, bei Stickstoff 14, bei Schwefel 16, bei Kupfer 31,7 und wenn sich 2 einfache Stoffe in dem Verhältniß, mit je 1 Aequivalent verbinden, so heißt die Verbindung gleichwerthige. So ist das Wasser z. B. eine gleichwerthige Verbindung; denn es verbindet sich immer nur 1 Gewichtstheil Wasserstoff mit 8 Gewichtstheilen Sauerstoff oder 1 Aequivalent Wasserstoff mit 1 Aquivalent Sauerstoff; zu Wasser H O, in anderen Verhältnissen wird sich Sauerstoff niemals mit Wasserstoff zu Wasser verbinden.

Nun kommt es aber vor, daß sich 2 oder mehrere Aequivalente von einem Stoff mit einem Aequivalent eines anderen Stoff's verbinden, wie dies z. B. bei den Säuren der Fall ist und bei den verschiedenartigen Verbindungen des Stickstoffs mit Sauerstoff am manigfaltigsten hervortritt; so verbindet sich ein Aequivalent Stickstoff mit 1 Aequivalent Sauerstoff zu Stickstoff-Oxydul N O; ferner verbinden sich:

1 Aequivalent Stickstoff mit 2 Aequivalent Sauerstoff zu Stickstoffoxydgas . . . . NO_2

1 Aequivalent Stickstoff mit 3 Aequiv. Sauerstoff zur salpetrigen Säure . . . . NO_3

1 Aequivalent Stickstoff mit 4 Aequiv. Sauerstoff zur Untersalpeter-Säure . . . . NO_4

1 Aequivalent Stickstoff mit 5 Aequiv. Sauerstoff zur Salpetersäure . . . . NO_5

ferner verbinden sich:

1 Aequiv. Kohlenstoff mit 2 Aequivalent Sauerstoff zu Kohlensäure . . . . CO_2

1 Aequiv. Kohlenstoff mit 1 Aequivalent Sauerstoff zu Kohlenoxydgas . . . . CO

1 Aequiv. Schwefel mit 1 Aquivalent Wasserstoff zu Schwefelwassestoff . . . . HS

1 Aequiv. Schwefel mit 2 Aequivalent Sauerstoff zu schwefeliger Säure . . . . SO_2

1 Aequiv. Schwefel mit 3 Aequivalent Sauerstoff zu Schwefelsäure . . . . SO_3

Der Sauerstoff in der Salpetersäure ist also 5werthig, während der Sauerstoff in der salpetrigen Säure nur 3werthig, der in der Kohlensäure nur 2werthig ist.

Die aus 2 einfachen Stoffen zusammengesetzten Körper gehen untereinander weitere Verbindungen ein. So verbinden sich z. B. Basen und Säuren zu Salzen. Ich führe alle die vorstehenden Formeln, welche ich zum Theil Müller's Lehrbuch der Physik entnommen habe, nur deßhalb an, damit auch manchem mindergeschulten Brauer das Gesetzmäßige in der Natur klarer und besser anschaulich werde.

Auch durch die obenerwähnte chemische Verbindung von Schwefel und Kupfer hat sich genau durch 16 Gewichtstheile Schwefel und 31,7 Gewichtstheile Kupfer ein neuer Körper gebildet, welcher in Form und Wesen weder dem Schwefel noch dem Kupfer ähnlich ist, er heißt das Schwefelkupfer: es ist ein crystallisirter Körper, sieht graugrün aus und besitzt giftige Eigenschaften. Glühen wir nun das Schwefelkupfer so lange, bis sämmtlicher Schwefel verdampft ist, so wird das reine Kupfer sich wieder abgeschieden haben. Dergleichen chemische Verbindungen kommen bei der Malz- und Bierbereitung eigentlich gar nicht vor, wenigstens nicht in dieser Art und die chemischen Prozesse, welche bei der Würzeerzeugung vor sich gehen, werden wir in Theil 3 besprochen finden. Die meisten Bildungs- und Umwandlungsprozesse, welche wir in der Mälzerei, Brauerei und Gährung zu leiten, zu reguliren und zu überwachen haben, sind

physikalisch-chemischer Natur und deßhalb ist eine specielle Kenntniß der Natur und ihrer Gewalten, respective die Kenntniß von den Einflüssen der Naturgewalten auf das Braugewerbe für uns Brauer von hoher Wichtigkeit, darum siehe Theil 2, 3 rc.

Art. 1.

Allgemeine Betrachtungen.

Jeder practische Bierbrauer weiß, daß nur solche Gährung, welche einen kräftigen aromatischen Geruch verbreitet und bei ihrer Abwicklung eine schön gebräunte kräftige Harzdecke behält, stets eine schleimfreie Satzhefe und ein Bier bildet, auf das er stolz sein kann.

Das Bier solcher Gährungen repräsentirt bei funkelnder Crystallklare den vollständigen Gehalt des Hopfens und des Malzes, also des Materials, welches nur allein zu seiner Bereitung verwendet werden soll. Es besitzt das angenehm bittere Hopfenaroma im Gemisch mit dem süß-aromatischen Malzaroma, in Verbindung mit dem kräftigen Alkohol und der labenden Kohlensäure, es klärt sich von Natur leicht und fein, ist klebstoffhaltig, nahrhaft und duftet köstlich aromatisch, es ist überhaupt ein genußreiches, nahrhaftes und erquickendes Getränk.

Jede Gährung also, welche eine schleimfreie Satzhefe und mit ihrer Abwicklung eine kräftige schön gebräunte Harzdecke bildet, liefert auch ein gutes kräftiges, nahrhaftes, naturklares, der Gesundheit zuträgliches Bier.

Die Bildung des Biers hängt daher lediglich von der Bildung guter schleimfreier Hefe und als weiteres Wahrzeichen auch von der Bildung einer normalen Harzdecke ab, darum soll vor allem unser Bestreben dahin gerichtet sein, daß wir stets mit Sicherheit eine schleimfreie Satzhefe und eine normale Gährungsdecke erzielen, und hiezu werde ich durch alle Theile meines Werkes specielle Anleitung geben.

Wollen wir daher gleich auf die Beschaffenheit und Eigenthümlichkeit der Hefearten speciell eingehen.

Art. 2.

Die Beschaffenheit der Hefearten und die Art der Vermehrung derselben.

Alle Theorien über die Beschaffenheit der Hefe stimmen darin überein, und durch ein gutes Mikroskop sehen wir es deutlich, daß die Hefe aus lauter kugelartigen Zellen besteht, welche bei der Oberhefe traubenartig aneinander hängen und bei der untergährigen Hefe sich so von einander trennen, daß keine Zelle mit der andern Verbindung behält.

Jede Hefezelle enthält in sich eine dunkelbraune, schleimige stickstoffhaltige Flüssigkeit, dieselbe besteht aus so vielen kleinen Zellchen, daß wir dieselben selbst mit Hülfe des stärksten Mikroskops nicht zu zählen vermögen, von diesen Zellen ist jede einzelne befähigt, eine Bierzelle zu befruchten und sich in derselben selbst zur Mutterzelle heranzubilden.

Diese Zellenhefe-Vermehrung, durch Auflösung der Mutterzelle und Freigebung ihres Zelleninhaltes, findet jedoch nur bei der in niederer Temperatur geführten Untergährung statt. In der warm geführten Obergährung vermehrt sich die Hefe durch Knospenbildung, welche bei der raschen Vegetation dieser Hefenart als sogenannte Tochterzellen durch die Wandung der Mutterzellen heraustreten und mittelst der Entbindungsschnur an der Mutterzelle hängen bleiben. Da die Tochterzellen in der Regel schon mit befruchtetem Leibe aus der Mutterzelle treten und sie grund der warmen Temperatur an Größe rasch zunehmen, so entbinden auch diese noch während der Dauer derselben Gährung neue Tochterzellen, so daß die Mutterzelle, welche wir der Bierwürze als Satz zugeben, während der Dauer einer einzigen normalen Gährung, Großmutter, Ur- und Ururgroßmutter von unzähligen Sprößlingen wird, und die nach oben ausscheidende Oberhefe bis zu gewissen Grenzen trauben- oder kettenartig zusammenhängt.

Zunächst wollen wir uns jedoch mit der Hefe der Untergährung beschäftigen.

Der vorerwähnte Sameninhalt jeder Mutterzelle, gleichviel

ob die Hefe obergährige, oder untergährige Hefe, ist von einer pilzartigen Hefesubstanz, „Zellenmembram", umschlossen, welche als normale Pilz-Spornhefe oder Fadenhefe zu bezeichnen ist — fervescere — und außerdem auch den Stoff für erwähnte pilzartige Sporenhefe liefert, welche in der Hefe von einer normalen Gährung in so großer Menge vorhanden ist, daß wir selbst mit dem Mikroskop Mühe haben, die wirklichen Hefezellen in dieser sie umgebenden normalen Pilzhefemasse genau zu unterscheiden.

Setzen wir von einem bald fässigen Bier einer normalen Gährung eine Schauprobe aus, so sehen wir in der klar durchscheinenden Bierprobe unzählige, dem ersten Mondviertel ähnlich geformte Fasern schwimmen, welche sich bald darauf auf dem Boden des Glases lagern. Diese Hefe-Fasern sind in einem normal vergohrenen Bier nichts anders, als die vorerwähnten normalen Pilzehefesporen oder die Fadenhefe; sie sind es, welche sich von den mannigfaltigen abnormen Hefepilzsporenarten, die sich grund verschiedenartiger Einflüsse mitunter in den Biergährungen heimisch machen und abnorme Erscheinungen in Gährung und Hefe bedingen helfen, in Character und Eigenschaft wesentlich unterscheiden. Sie sind es, welche von der entbundenen jungen Zellhefe angezogen werden, diese daher fest umkleiden, folglich deren Membram (Zellenhülle) bilden und den Raum zwischen den Hefezellen ausfüllen; sie bilden gleichsam den naturgemäßen Schutz für die junge Zellen-Sporenhefe und schützen dieselben vor dem directen, zu scharfen Einflusse der atmosphärischen Luft. Schleimhefezellen vermögen jedoch keine Anziehungskraft auf die normale Pilzsporenhefe zu üben, weßhalb die Fadenhefe, wie wir uns in der Hefewäsche überzeugen können, in einer stark verschleimten Hefe zumeist getrennt existirt. — Siehe Theil 1, Art. 9. Die abnorme Sporenhefe hingegen vermag durch ihre fäulnißerregende Wirkung die junge Zellenhefe zu vernichten, um abnorme Gasentwickelung auf Kosten des Alkohols und der Kohlensäure im Biere zu erzeugen.

In einer normal verlaufenen Gährung, deren gewonnene

Hefe frei von abnormen Luft-Sporenpilzhefearten ist, in welcher daher die Entwickelung der normalen Pilz- oder Fadenhefe keine Beschränkung erlitt, ist solche daher in großer Menge vorhanden und gibt der gesammten Hefe-Menge durch ihr gelbweißes, reinliches und durchscheinendes Aussehen ein schönes Aeußere.

Die normale Pilzsporenhefe,*) welche die zusammenhängenden Zellengruppen der obergährigen Hefe umschließt und verbindet, hat ein ziemlich weißes Aussehen, — weil dieser normale Hefepilz auf der oberen Hefelage nicht oder doch nur in geringem Maße mit Zellenhefe verbunden ist, und weil sich mit der Abwickelung der Gährung noch mancher fremdartige abnorme Hefepilz mit niederschlagen kann, aus diesem Grunde streichen wir, bevor wir den Zeug oder die wirkliche Samenhefe (Zellenhefe) dem Gährbottig entnehmen, die mehr flüssige obere Hefelage des Hefeteiges erst aus dem Bottig.

Würden wir nun aber den nun freiliegenden Zeug gewaltsam vom Boden weg aus dem Bottig streichen, so würden wir wahrnehmen, daß die untere Lage viel dunkelbraune, dem Schwarzen nahe Schmutztheile enthält.

Wir haben deshalb vorsichtig den Zeug so aus dem Bottig zu streichen, daß die untere schmutzige Hefelage unberührt bleibt. Wie kommt es nun aber, daß gerade die unterste Hefelage so viele aschenartige Schmutztheile enthält?

Es geht dies ganz natürlich zu und werde ich dies in Theil 4 speciell besprechen. Außer diesen erwähnten unreinen Hefetheilen enthält jede untergährige Hefe, und eine normale untergährige Hefe sogar in großer Menge, verhärtete Substanzen (das sog. Hopfenharz), welches jedoch, wenn wir sämmtliche Hefe wie auch den Zeug durch ein Haarsieb schlagen, in diesem zurückbleibt.

Nach meinen Wahrnehmungen besteht diese Substanz nicht lediglich aus dem Hopfenharz, sondern rührt zumeist von verhärtetem Zellstoff der gährenden Würze, wie der gegebenen Satzhefe her.

*) Ich vermeide des leichteren Verständnisses wegen und weil ich nur ein praktischer Bierbrauer bin, grundsätzlich alle Kunstausdrücke für Hefe.

Wenn ihm auch gröbere verhärtete Zellstoffe des Hopfenharzes in größerer Menge beigemischt sind, so hat der feinere Stoffgehalt desselben außer der hochwichtigen Aufgabe, daß er dem Bier sein aromatisches Bitter mittheilt, wie wir erkennen werden, noch eine andere wichtige Aufgabe zu vollbringen.

Das feine Hopfenharz, in Verbindung mit dem aromatischen Gummi- und dem stickstoffreichen Eiweißgehalt der gehopften Bierwürze ist es, welche den Stoff zu den Umspannungen der Zellen liefert, welche sich, wie wir erfahren werden, während der Kühlung der Bierwürze vom 35. zum 28. Wärmegrad, vermöge einer zusammenziehenden bildenden Kraft, bilden und von deren normalen Bildung, Belebung und Befruchtung der Verlauf einer normalen Gährung, wie die Bildung einer guten schleimfreien Hefe abhängig ist.

Wir werden dies alles speciell kennen lernen. Nach meinen Wahrnehmungen sind es auch dieselben Zellenbildungsstoffe, die dann, wenn die befruchteten Bierzellen ihre junge Zellenhefe entbunden haben und frei geben, als leichte, ausgenützte Zellenhüllen nach der Oberfläche des gährenden Bieres steigen, dort in Berührung mit der atmosphärischen Luft verhärten und nun die bereits erwähnte schön gebräunte schleimfreie Harzdecke bilden, welche uns den Verlauf einer normalen Gährung erkennen läßt. Auch hiefür werde ich die Beweise bringen und möchte sich jeder geehrte Leser in der Praxis von der Richtigkeit meiner Wahrnehmungen überzeugen.

Wenn ich oben betonte, daß der normale Sporenhefepilz sich dann am besten vermehrt, und dann in größtem Quantum in der Hefe vorzufinden ist, wenn eine alkoholische Gährung einen ganz normalen Verlauf nahm, wenn also grund der ungestörten Umsetzung des Zuckergehaltes der Würze zur Kohlensäure, Alkohol, Bernsteinsäure und Glycerin eine abnorme qualitätraubende Gasentwickelung nicht stattfinden konnte, so wird man fragen, durch welche Ursachen entstehen die fremdartigen qualitätraubenden Hefepilze, durch welche Einflüsse oder Ursachen gelangen sie in der gährenden Würze zur Vegetation und be-

einträchtigten das Aufkommen des normalen Hefepilzes und durch welche Ursache wird diese oder jene qualitätentführende, hefevernichtende Gasentwickelung bedingt, welche die Vegetation der abnormen Sporenpilze auf Kosten des normalen Hefepilzes (der Zellenhefe) und des Stoffgehalts der gährenden Biere begünstigt? —

Wir werden dies in Theil 2 bis 4 speciell erörtert finden.

Art. 3.

Der mannigfaltige Einfluß des Wassers auf das Braugewerbe.

Gehen wir, ausgerüstet mit den nöthigen Erfahrungen und mit Denkkraft obiger Sache auf den Grund, so gelangen wir zur Ueberzeugung, daß an dem Auftreten aller abnormen Gährungs-Erscheinungen die verschiedenartigsten Ursachen schuld sind.

Vor Allem kann ein schlechtes Brau-Wasser wesentlich abnorme Erscheinungen fördern, darum gilt es, bevor wir eine neue Brauerei anlegen, erst prüfen, ob sich das Brauwasser zum Mälzen und Brauen eignet oder nicht, wir haben dasselbe also zu analysiren oder analysiren zu lassen.

Wenn auch die Analysen des Wassers, insbesondere die des Biers, viel zu wünschen übrig lassen, so sagt uns ein erfahrener Chemiker doch ziemlich genau, welche und wieviel Salze, Säuren und mineralische Substanzen es enthält; ebenso vermag er, wenn auch nur annähernd nachzuweisen, ob das Wasser reich oder arm an organischen (stickstoffhaltigen) Bestandtheilen ist und dies Letztere genau zu wissen ist für uns Brauer von besonderer Wichtigkeit; Laien der Chemie, das heißt alle diejenigen, welche sich nicht schon lange speciell mit chemischen Untersuchungen befassen und dabei obendrein mit ihrer Wissenschaft prahlen, dürfen wir daher nicht mit der Analysirung unseres Wassers und Braumaterials betrauen. Zur gewissenhaften und richtigen Durchführung einer genauen Wasseranalyse gehört nach meinem Begriffe auf dem Gebiete der Chemie ebensoviel practische Er-

fahrung als, im Vergleiche zu uns, zur sachkundigen Leitung einer großen Bierbrauerei erforderlich ist. —

Ein Wasser, welches an organischen (Stoffen) Substanzen reich ist, das ist selbst dann, wenn dasselbe auf 100,000 Theile nur 2 Theile organische Substanzen enthält, als Trinkwasser und als Brauwasser zu verwerfen.

Wir hüten uns also dort, wo wir ein solches Wasser finden, eine Mälzerei und Brauerei zu bauen und halten es in bereits bestehenden Geschäften auch von Zeit zu Zeit für rathsam, unser Brauwasser, welches wir zum Brauen und Mälzen verwenden, einer chemischen Analyse auf organische Substanzen zu unterziehen; denn die Erfahrung hat uns in häufigen Fällen gelehrt, daß selbst die Wasser der vorzüglichsten Brunnen sich mit der Zeit durch Zuzüge verschiedenster Art verändern.

Mir sind in meiner reichhaltigen Praxis und selbst in jüngster Zeit in manchen Brauereien, nach denen ich zum Zwecke der Lösung sachlicher Fragen als Sachverständiger berufen wurde, Fälle durch die Finger gegangen, die jedem Brauer von Interesse und eine Mahnung zur häufigen Prüfung des Wassers sein müssen.

Jeder geehrte Leser wird sich an Folgendes erinnern, welches erst vor einiger Zeit Text für die Zeitungen war.

In einer etwas höher als die Stadt gelegenen großen Bierbrauerei, deren Abwasser selbst aus den Kellern in theils offene Canäle nach dem Fluß mündet, versenkte die Verwaltung, um kein öffentliches Aufsehen zu erregen, ein beträchtliches Quantum verdorbenes Bier in den kiesreichen Lettenboden ihrer Lagerkeller und suchte diesen Vorgang als ein Geheimniß zu bewahren. Aber das alte Sprüchwort: „Der Verräther schläft nie", forderte hier seine Rechte. Ziehen wir für uns alle eine nützliche Lehre daraus.

Das Bier, welches sich grund seiner Schwere gleich dem Wasser tief in den steinigen Boden versenkte, fand in dem porösen steinigen Erdboden denselben Weg, welches das sich in den Erdboden versenkende Wasser eines andauernden Regens

nimmt um, durch die unteren Kieslagen neu gereinigt, Brunnen und Quellen zu speisen.

Es fand sich in wenigen Tagen richtig in vielen tiefer liegenden Brunnen ein und gab Anlaß zu großen Beschwerden der Brunnenbesitzer.

Erst nach geraumer Zeit ward es durch Auspumpen und Reinigen der Brunnen möglich, die Biersubstanz aus dem Wasser zu entfernen und so dasselbe vor Entstehung nachtheiliger organischer Substanzen und organischer Säuren zu bewahren.

Wie hier selbst auf Entfernung von 10 Minuten das versenkte schäumende, daher leicht zu beurtheilende Bier bis in die Brunnen harmloser Leute drang, so bringt manchem Bierbrauer ahnungslos von seinem 1., 2., 3. oder 5. Nachbar, je nach der Porosität des Bodens dessen Mistpfütze in die Brunnen und schwängert dieselben mit allerei organischen Substanzen. Auf manchen für Brauzwecke bestimmten Brunnen sind sogar die Abwasser der eigenen Betriebsanlage wirksam; ich habe Fälle angetroffen, wo grund schlechter Canalisirung ein beträchtlicher Theil des Weichwassers direct in deu Brunnen einmündete, wo anderseits Mistpfützen oder auch das stinkende Abwasser schlecht plattirter Keller indirecten Einfluß auf die Brunnen übte.

Solche Brauereien erzielten trotz des besten Braumaterials und der gründlichsten Sachkenntniß nie eine schleimfreie, sondern eine schmierige, leicht stinkend werdende Hefe; ihre Biere waren geistlos und zur Trübung geneigt, der Geschmack des Biers war ein letscher, zu weicher und einem richtigen Biergeschmack kaum ähnlich; erst nachdem die Keller wasserdicht plattirt, resp. — asphaltirt — die Mistpfützen und Aportements vom Brauhaus entfernt nnd in gut cementirte Gruben verlegt wurden, der Brunnen gründlich gereinigt und unterfangen war, erzielten wir den molligen und herzhaften Biergeschmack wieder, den wir als erfahrene Brauer bei Verwendung guten Materials unter dem Einfluß einer gas- und dunstfreien atmosphärischen Luft zu erzielen gewöhnt sind.

In solchen Fällen heißt es aber gründlich zu Werke gehen denn wenn organische Zuzüge aus den Mistpfützen oder Abwassern entfernt wohnender Nachbarn auf unsere Brunnen Einfluß auszuüben vermögen, so helfen uns oberflächliche Maßregeln nicht zur Genüge und um ganz sicher zu gehen, unterfangen wir daher den Brunnenkranz bis auf die Kiessohle des Grundwassers mit regelmäßig gearbeiteten Steinen, welche wir in Cement legen und machen den Steinkranz rund um durch Cement für Wasser undurchdringlich.

Der Kies ist der beste Wasserreinigungsfilter in der Natur. Jeder Brunnen, dessen Wasser nur von unten durch eine kräftige Kieslage in denselben gelangt wird, wenn er von Zeit zu Zeit ausgeputzt und gereinigt wird, niemals organische Substanzen enthalten und sich für Brauzwecke vorzüglich eignen.

Wer in solchen Fällen nicht streng und consequent nach diesen Anordnungen verfahren hat, der hat heute noch an dem alten Krebsschaden zu leiden.

Ist es denn ein Wunder, wenn durch Verwendung von vorerwähntem undelikaten Wasser die Biere sich beim Versandt trüben, wenn sie sich nicht halten, wenn sie letsch und geistlos schmecken und wenn dann selbst bei Verwendung des besten Malzes und des feinsten Hopfens, bei aller Sachkunde und Eigenheit, ein Braumeister nur Fäulniß erregende stinkende Hefe gewinnt und deßhalb fast zu jedem Sutt eine neue Satzhefe beschaffen muß? —

Wir haben im Malz- und Braugeschäft den Hauptfactor, die Reinlichkeit, stets hoch zu halten und müssen, wollen wir uns nicht namenlos schaden, diesen Grundsatz auch auf unser Brauwasser übertragen, denn ohne gutes reines Wasser ist es absolut unmöglich, ein wohlschmeckendes, der Gesundheit zuträgliches Bier zu bereiten. Siehe Nachtrag: Quantitative und qualitative Analysen von Brauwasser.

Enthält ein Wasser viel organische Substanzen, so enthält es auch in demselben Maße je nach dem Verhältniß der einflußübenden Wärme mehr oder weniger organische Säuren.

Mit der Entfernung organischer Substanzen aus dem

Wasser müssen daher auch die organischen Säuren aus demselben verschwinden und sind diese nur in unbedeutender Menge im Wasser vorhanden, so vermögen wir dieselben sammt den übrigen etwa noch im Wasser existirenden quell- und mineralischen Säuren, nebst allen den Säuren, die sich durch ein schimmliches Malz, durch ein unrichtiges oder vernachlässigtes Maischverfahren, wie auch durch selbsterwärmten Hopfen in der Würze heimisch machen, durch ein einfaches von mir in Theil 3 Art. 17 gelehrtes Verfahren aus der Würze zu entfernen.

Außer dem Wasser, welches reich an organischen Substanzen und Säuren ist, ist noch solches Wasser für Brauzwecke untauglich, welches reich ist an Quellsäure, oder an Salpeter; auch schwefelreiche Wasser suchen wir zu vermeiden, wenngleich der Schwefel an und für sich durch's Kochen zumeist verdampft und die Qualität des Biers minder beeinträchtigt.

Von harten (mineralischen) Substanzen ist kein Quell- und Brunnenwasser frei; nur wenige Flußwasser, besonders der Schnee und Regenwasser, machen hievon eine Ausnahme. Letztgenanntes Wasser verwenden wir jedoch nicht zum Bierbrauen.

Die meisten Brunnenwasser enthalten schwefelsauren Kalk — Gyps — oder kohlensauren Kalk — Topfstein — in größerer Menge und nicht selten bis zu 20 Theile harte Stoffe auf 10,000 Theile Wasser, ohne daß solches nachtheilige Folgen für die Qualität des Biers hätte.

Kleinere Mengen von Magnesia, Chlorkalium und verschiedenartige Salze enthält fast jedes Brunnenwasser, weil das Wasser solche erdige Bestandtheile im Erdreiche auflöst und dieselben in geringer Masse mit sich in den Brunnen führt. Besonders reich an erdigen Bestandtheilen ist manches quellige Rohrleitungswasser. Es führt nicht selten neben gewissen Kalkarten auch Eisenockererde, wohl auch Bittererde mit sich; in letzterm Fall ist das Wasser als Brauwasser nicht verwendbar, mit den vorherigen Fällen haben wir dasselbe, bevor wir es benützen, durch Abklären in einem Reservoir von seinen groben

erdigen Theilen zu befreien und dann dasselbe durch ein einfaches naturgemäßes Verfahren, welches ich in Theil 3 Art. 17 lehren werde, von allen fremdartigen Bestandtheilen zu reinigen. Alle gelblich aussehenden Wasser enthalten in der Regel viel erdige Bestandtheile; alle im Glase bläulich und grünlich aussehende Wasser mehr oder weniger organische Substanzen.

Es ist überhaupt von großer Wichtigkeit, daß wir erwähntes Wasserreinigungsverfahren auf unser sämmtliches Brauwasser und selbst wenn dasselbe als ganz vorzüglich gilt, in Anwendung bringen.

Ein kalkhaltiges Wasser reinigt sich zwar zum größten Theil durch das Kochen von seinem Kalkgehalt, dieser schlägt, sobald wir das Wasser abstehen lassen, sich zum größten Theil auf dem Kesselboden nieder und wir vermögen denselben nach beendigtem Brühaufguß, bevor wir den Dickmeisch in die Pfanne pumpen, aus dieser herauszufegen, die noch übrigen Kalktheile verbleiben zumeist im Meischgut oder im Treberteig zurück; dennoch wandern, wenn wir das Wasser nicht vor dem Brauen von seinen festen Bestandtheilen reinigen, weil wir einen großen Theil des Wassers z. B. das Einmmaischwasser und den letzten Nachguß nicht durch Kochen reinigen, noch viele feste Bestandtheile mit in den Hopfenkessel, deshalb und weil das Ablagern des Kalkgehaltes des Wassers höchst nachtheilig für die Wärmeleitung und die Böden unserer Brau- und Dampfkessel wirkt, erscheint es absolut von Vortheil, daß wir sämmtliches Betriebswasser, welches wir für Dampferzeugung und für Brauzwecke benützen wollen, zuvor von seinen festen Bestandtheilen reinigen.

Den nachtheiligen Einfluß mancher Wasser auf die Qualität des Bieres wie auf das Bierbrauen selbst werde ich in Theil 3 und 4 noch näher erörtern.

Art. 4.

Die Schleimhefe.

Erleidet die Gährung irgend eine Störung oder verfällt dieselbe in eine der verschiedenartigen Krankheiten, so hat dies

nach dem Verhältniß der so stattgefundenen Gährungsstörung und der Art der Krankheit eine schwächere oder stärkere Verschleimung der Hefe zur Folge und wir vermissen alsdann am Schlusse der Gährung die schön gebräunte Harzdecke auf dem vergohrenen Biere. Statt ihrer finden wir entweder eine schleimige wohl auch eine blasige Decke vor und ich habe mehrfach Gährungen in Brauereien vorgefunden, wo bei Abwickelung der Hauptgährung eine Gährungsdecke gar nicht vorgefunden war, wo also das vergohrene Bier ganz kahl in den Gährbotigen stand.

All' die Biere, welche am Schlusse der Gährung irgend eine vorerwähnte abnorme Gährungsdecke haben — eine geschlossene Schaumdecke nähert sich noch einigermaßen der normalen Decke zu — und all' die Biere, welche gar keine Decke behalten, haben nach dem Grade der Abnormität der Gährungsdecke mehr oder minder ein schmutziges, schleimiges, wohl auch gar schmieriges, Ferment geliefert und den Bieren solcher Gährungen fehlen genau nach dem Grade der Verharzung, Verschmierung und Verschleimung der Hefe, Prozente an Qualität; es fehlen dann dem vergohrenen Biere in den erwähnten Verhältnissen Prozente an Alkohol, Kohlensäure und aromareichen Klebstoff.

Wie wir später erkennen werden, so werden genannte Produkte wie der Schweiß des Menschen oder wie der Duft aus der Blume, besonders durch die Zellengährung erzeugt, sie scheiden wie die Kohlensäure und der Sauerstoff aus den Gewächsen, also als Dunstprodukte durch atomische Ausdünstung aus den Zellenkörpern aus.

Diese Dunstprodukte, deren theilweises Entweichen aus einer Gährung wir sinnlich wahrnehmen, wandern jedoch nicht alle in die Luft, sondern condensiren zumeist und zwar in kühlgeführten Gährungen mehr, in warm geführten minder, im gährenden Biere und werden nach den erwähnten Verhältnissen von einer Kraft, die ich als die bindende Kraft des Stickstoffs erklären werde, im Biere gebunden: sie werden also als condensirte Dunstprodukte durch die Bindekraft des Stickstoff's für das Bier gewonnen. Besonders bindend wirkt diese Kraft auf den Alkohol.

Diese soeben erwähnten Zellen spielen in der Biergährung eine hochwichtige Rolle; ja von ihrer normalen Bildung, Belebung und Befruchtung hängt sogar gewissermaßen das gleichmäßig gute Gelingen der Gährung, also auch das Erzielen schleimfreier Hefe, gesunder, naturklarer und nahrhafter Biere ab. Nur dann, wenn das Zellensystem in der Bierwürze, dessen Bildung und Existenz ich nachweise, durch gute Samenhefe (Zellenhefe) zur vollständigen Befruchtung gelangt, und wenn die Zellen während der Dauer des Hefebildungsprozesses, also während der Dauer der Biergährung keine Störung ihrer atomischen Ausdünstung erleiden, nur dann kommen, vorausgesetzt daß das Brauwasser brauchbar, das Braumaterial gut ist, die Betriebsräume, wie deren Ventilirung, normal beschaffen, die Betriebsgeräthe und Gährgeschirre sauber sind, und im Betriebe selbst keine Uneigenheiten, Nachlässigkeit und sonstige Fehler begangen wurden, sämmtliche vorgenannten Genuß- und Nährstoffe des Braumaterials durch die Hauptgährung im Biere zur Geltung; wenn alle diese Bedingungen, welche ich durch alle Theile dieses Buches besprechen werde, richtig erfüllt werden, nur dann werden die Nährstoffe des Malzes und die Werthprodukte des Hopfens durch die Gährung vollständig dem vergohrenen Biere übermittelt und eine solche Gährung ist normal zu nennen. Wenn nun auch eine normale zweckentsprechende Betriebsanlage, ein gutes Braumaterial, ein gutes von fremdartigen Stoffen gereinigtes Wasser, propre, im guten Stande gehaltene Betriebsgeräthe und Gährgeschirre und insbesondere die nöthige Sachkunde, Aufmerksamkeit, Ordnungsliebe und Eigenheit gewichtige Factoren für Erzielung gleichmäßig guter Biere und schleimfreier Hefe sind, so ist es doch auch die Bildung eines normalen Zellensystems, während der Abkühlung der gehopften Bierwürze und eine sachkundige Führung der Gährung, welche als Hauptbedingungen für Erzielung vorzüglich guter Biere und schleimfreier Hefe zu bezeichnen sind; denn bilden wir uns das Zellensystem in der Würze nicht normal und vollkommen fruchtbar, verstehen wir es nicht dasselbe vollkommen fruchtbar zu erhalten, und durch

gute Samenhefe vollständig zu befruchten, so müssen nach der Beschaffenheit desselben, ob verhärtet, verschlagen, verkrüpelt oder nicht, verschiedenartige Erscheinungen in der Gährung auftreten, deren räthselhafte Existenz wohl schon manchem strebsamen Brauer Veranlassung zum Nachdenken gegeben hat.

Jede Zelle, gleichviel, ob sie krank gebildet oder gar nicht zur Belebung gelangte, ist unfruchtbar und geht als schleimige unreine Substanz wohl auch als röthlicher hefeähnlicher Körper der Qualität des Bieres und der Hefe verloren; denn da sich diese Zellen nebst ihrem Inhalt aus dem besten Stoffgehalt der Würze formiren, so muß folgerecht die Zelle, welche unfruchtbar gebildet wird, aus diesem Grunde während der Gährung des Bieres keine Zellenhefe bilden kann, als schleimige, schmierige, hefeähnliche Substanz für uns verloren gehen, in Folge dessen dem Biere Qualität entziehen*) und es wird daher — ich hoffe es — jedem Brauer, dem es um die Erzielung gleichmäßig guter Gährung, schleimfreier Hefe, naturklares, nahrhaftes und der Gesundheit zuträgliches Bier wirklich ernst ist, meine Zellenbildungs-, Brau- und Gährungslehre von hohem Interesse und materiellem Nutzen sein.

Jede krankhafte und unfruchtbar gebildete Zelle geht nicht allein der Qualität des Bieres verloren, sondern sie beeinträchtigt sogar die Qualität desselben durch die Entwicklung abnormer Gasarten.

Art. 5.

Die Blasengährung.

Am auffallendsten tritt eine solche abnorme Gasentwicklung bei der sogenannten Blasen- oder Kochgährung auf; die Blasengährung wird durch eine chemische Verbindung von frei werdendem Wasserstoff und Stickstoff wohl auch durch eine chemische Verbindung von Wasserstoff und Schwefel als auch durch eine Verbindung von Kohlenstoff und Wasserstoff, also lediglich in Folge abnormer Zersetzungen durch Dunstprodukte geschaffen, welche dann unter sich wieder weitere Verbindungen eingehen und wenn nun diese Gase als Dunstprodukte mit der

*) Siehe Theil 4, Art. 1 und 2.

atmosphärischen Luft in Berührung kommen, so erfolgt ein chemisches Experiment, welches eine sofortige Blasenbildung zur Folge hat. Der Stickstoff der Luft ist es, nach meinen Wahrnehmungen, der die Spannkraft der Blase übt und zu den Blasenspannungen den Stoff liefert; jede Blase tritt mit Stickkraft auf und bedingt eine nachtheilige Rückwirkung der von ihr umspannt gehaltenen Gasarten auf das Bier; dieses Rückwirken abnorme Gase hat, zumal wenn die Blasen in Massen auftreten, zur Folge, daß selbst das Bier, welches aus der goldigsten Würze fabricirt wurde, eine fuchsrothe Färbung erhält, daß es Kopfweh und organische Beschwerden erzeugt. —

Wenn die erste der drei erwähnten abnormen Wasserstoffverbindungen eine Gasentwicklung im gährenden Biere, bedingt, so heißt dieses Gas „Amoniargas.“ Die zweite chemische Verbindung, Wasserstoff und Schwefel *) muß die Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas zu Folge haben und durch die Verbindung von Kohlenstoff und Wasserstoff entsteht Kohlenwasserstoff; alle diese Gase sind Dunstprodukte pflanzlicher wie thierischer Verwesung um in den Bier- und Branntweingährungen als abnorme Wasserstoffverbindungen zu bezeichnen. — Haben sich solche Gasarten durch abnorme Zersetzungen gährender Produkte (abgestorbene Zellen) gebildet, so gehen sie unter einander wieder Verbindungen ein; so verbindet sich der Kohlenwasserstoff durch den Einfluß von Ammoniak zu kohlensaures Ammoniak und dieses wieder zum Theil durch den Einfluß von Schwefel oder Schwefelwasserstoff zu schwefelsaurem Ammoniak. Die normale Wasserstoffverbindungen der Alkohol und ebenso die Kohlensäure des Biers nehmen keinen Antheil an der Blasenbildung; weil aber die Kohlensäure zum Theil mit in die Luft entweicht, so wird

*) Etwas Schwefel findet sich nebst Phosphaten in den Eiweißstoffen der Bierwürze vor und wenn das Brauwasser schwefelhaltig ist, so wird auch der Schwefel in größerer Menge in der Würze vorhanden sein; der Schwefel geht jedoch nur dann, wenn organische Substanzen in Fäulniß oder Verwesung übergehen, eine chemische Verbindung mit freiwerdendem Wasserstoff zu Schwefelwasserstoff ein; in einer normalen Gährung wirkt er reduzirend auf die gährende Kraft.

sie theils mit in die Blasen eingeschlossen und durch die Stickkraft der Blasen mit den abnormen Gasarten verbunden resp. theilweis erstickt; hiedurch wird eine Gasart geschaffen, welches narkotische Eigenschaften besitzt und zum Theil mit nachtheiligen Folgen auf das gährende Bier rückwirkt, denn erstickte Kohlensäure wirkt blutvergiftend.

Ich habe nach meinen Wahrnehmungen allen Grund anzunehmen, daß die sich neben der Kohlensäure entwickelnden blasenbildenden Gasarten lediglich nur von der Existenz kranker abgesterbener und todtgebildeter oder verkrüppelter Zellen herrühren, welche, während die gesunde Zellengährung einen normalen Verlauf nimmt, nach und nach durch den Einfluß der Wärme der Gährung in ein langsames Stadium der Verwesung übergehen müssen; die natürliche Folge ist die Entwicklung der erwähnten blasenbildenden Gasarten „das verschiedenartige Amoniakgas und der Kohlenwasserstoff", während gleichzeitig durch die Einwirkung des Ferments auf den Zuckergehalt der Würze eine kräftige Kohlensäure- und Alkoholentwicklung vor sich geht; „auch der Alkohol ist eine Wasserstoffverbindung, aber eine normale für unsere Zwecke nützliche." Die Entwicklung von Amoniakgas und Kohlenwasserstoff geht in der Bier- wie Branntweingährung lediglich auf Kosten des Alkohol von statten und am besten können wir dies Schwinden an Qualität des Alkohol in einer abnorm gährenden Branntweinmaische wahrnehmen, wenn eine Massenentwicklung der vorgenannten abnormen Wasserstoffverbindnngen das Hochsteigen und Ueberströmen der Branntweinmaische zur Folge hat. — Es fehlen dann dem Brenner in solchen Fällen bis zu 40 % Branntwein und der Branntwein hat bezüglich seiner Qualität kaum den halben Werth, den ein gleiches Quantum Branntwein von gleicher Stärke aber von einer normal verlaufenen blasenfreien Gährung hat; denn er fuselt. Er verursacht daher dem Trinker organische Beschwerden und Kopfweh, den Säufer befördert er mit der Zeit in das Stadium des Delirium tremens; es geht also dem Brenner durch Entwicklung der erwähnten abnormen Gasarten nicht allein

Quantität, sondern auch Qualität an Alkohol verloren — während dem uns Brauern durch abnorme Gasentwickelung in den Biergährungen hauptsächlich nur Qualität verloren geht. — Hiernach dürfen wir mit voller Sicherheit annehmen, daß in alkoholischen Gährungen eine Entwicklung obiger Gasarten hauptsächlich auf Kosten des Alkohol in den Biergährungen aber auch auf Kosten der Kohlensäure stattfindet. — Wenn sich nun auch in den besten Biergährungen nur verhältnißmäßig wenig Alkohol bildet, und wir uns schon im Mälzerei- und Brauwesen sachkundig darauf einzurichten vermögen, daß wir durch die Gährung mehr kohlensaures als alkoholreiches Bier erzielen (siehe Theil 3, Art. 2, 3), so wollen wir doch nicht ein Atom Qualität, also auch nicht ein Atom Alkohol und Kohlensäure des Biers durch fremde Gasentwicklung einbüßen und daher meine Zellenbildungslehre genau beachten und genau nach deren Weisungen verfahren.

Je wärmer wir eine für abnorme Gasentwicklung geeignete Gährung führen, je stürmischer werden die Blasen auftreten, es erscheint uns dann als wenn die Gährung koche und eine solche Gährung nennt man deshalb „die Kochgährung“.

Durch kaltes Führen der Gährungen vermögen wir zwar in solchen Fällen die abnorme Gasentwicklung zu mäßigen; denn in kühlen Verhältnissen schreitet eine Verwesung, daher auch eine abnorme Gasentwickelung nur langsam vor sich; das eigentliche Uebel, die Zellenkrankheit und die Verwesung den Zellen ist deswegen aber keineswegs aufgehoben, sondern in der äußern Erscheinung nur gemäßigt und der Qualität des Bieres durch Unterdrückung der Gasarten und der Blasen einigermaßen genützt. Wir reduciren in solchen Fällen durch ein kaltes Führen der Gährung in beträchtlicher Weise die abnorme Gasentwickelung und weil daher die Blasen nur in geringem Maße auftreten, so verhüten wir gleichzeitig in beträchtlicher Menge das durch die Spannkraft der Blasen bedingte für das Bier nachtheilige Rückwirken der abnormen Gasarten. Die kranken unfruchtbaren Zellen werden aber durch das kalte Führen der Gährungen nicht wieder gesund; die abgestorbenen

und todtgebildeten nicht wieder lebendig und ihre stoffliche Zusammensetzung wie Inhalt geht dennoch, wenn auch durch kalt geführte Gährungen eine schärfere abnorme Gasentwicklung vermieden wird, als unsaubere, schmierige und schleimige Hefesubstanz der Qualität des Bieres verloren; wenn wir die Hefe waschen, so finden wir all' diese dem Biere solcher Gährungen fehlende Qualität in Form von Schleimzellen, Schmutz und Hopfen bitter in der Hefe wieder, — (siehe Art. 5, 6, 7.) Haltbar, vollmundig und aromatisch wird das Bier einer Kochgährung niemals sein, wohl aber ist es wenngleich alkoholarm, stark berauschend, d. h. es übt narkotische Wirkung im inneren Menschen, verursacht Kopfweh, organische Beschwerden und hat ein rothfuchsiges Aussehen erhalten.

Art. 6.

Der Katzenjammer und seine Entstehung in Ursache und Wirkung.

Das Berauschende, Kopfweh und organische Beschwerden verursachende des Bieres einer Kochgährung wird keineswegs durch den Alkohol erzeugt — auch ist es keine der Giftarten, welche marktschreiende Chemiker im Bier gefunden haben wollen; wohl aber ist es ein Gift eigenthümlicher Art, ein Gift, welches sich in einer Blasengährung durch abnorme Gasentwicklung von selbst im Biere bildet. — Ich erlaube mir dies durch Folgendes zu erklären: der normale reine Alkohol, d. h. der Alkohol einer normal verlaufenen Gährung besitzt nur edle Eigenschaften, er kennt keine Tücken; er wirkt nach dem Genusse eines normal vergohrenen Biere erwärmend und anregend auf die Lunge, das Blut und den Geist des Menschen und beeinflußt erst nach übermäßigem Genusse guten Bieres in nachtheiliger Weise das Hirn des Säufers; auch ist es die Kohlensäure nicht, welche den Alkohol zur Erzeugung von Kopfweh und organischen Beschwerden unterstützen könnte, sondern die Kohlensäure unterstützt geschwisterlich den Alkohol in seinem Bestreben den Körper zu erwärmen, wirkt wohlthuend auf den

Magen, reinigend auf das Blut und fördert den Verdauungsprozeß des Menschen. Nur ein menschlicher Organ nimmt die Kohlensäure des Bieres nicht auf, es ist die Lunge; denn eine gesunde Lunge erzeugt selbst Kohlensäure in beträchtlicher Menge und versorgt das Blut und den innern Körper damit; sie stößt deshalb die Kohlensäure des Bieres ab. Wohl aber sind stickstoffhaltige Gase wie alle abnorme und normale Wasserstoffverbindungen auf sie wirksam und aus diesem Grunde finden nach dem Genusse des Bieres einer Blasengährung sämmtliche abnorme Wasserstoffverbindungen neben der normalen Wasserstoffverbindung, „dem Alkohol" in der Lunge Aufnahme.

Da sich nun die Kohlensäure der Lunge in gewissen Gränzen wohl mit dem Alkohol, aber in keiner Weise mit abnormen Wasserstoffverbindungen und mit Fuselölen verträgt, so sucht die kräftige Kohlensäure einer gesunden Lunge die aufdringlichen flüchtigen Gäste wieder zu verdrängen; es entsteht daher nach dem vermehrten Genusse von Bieren, in denen abnorme Wasserstoffverbindungen sich als condensirte Dunstprodukte verhalten, ein Drängen, Würgen und Drücken in Lunge und Brust und die ungebetenen Gäste erhalten zum Theile ihren Wohnsitz im Gehirn, theils in den Verdauungsorganen des Biertrinkers. Nach dem Genusse eines großen Quantums solchen Bieres muß daher durch beträchtlichen Zuwachs von Gasen und Alkohol ein respectabler Katzenjammer die natürliche Folge sein.

Welches sind nun die den Kopfschmerz und den Katzenjammer erzeugenden Factoren? — Sind es die abnormen Wasserstoffverbindungen, abnorme Gasarten und Fuselöl oder ist es die normale Wasserstoffverbindung, (der fuselfreie Alkohol) welcher dieselben bedingt?

Der Alkohol eines normal vergohrenen Bieres kann es aus erwähnten Gründen nicht sein, nur bei übermäßigem Genusse solider Biere beeinflußt er das Gehirn, bestraft er den Biersäufer für seine Ungenügsamkeit durch einen kleinen Katzenjammer.

Der Katzenjammer aber, zu welchem man es nach übermäßigem Genuß eines normal vergohrenen Bieres gebracht hat,

der ist leicht vergänglich und wenn er auch nicht ohne organische Beschwerden verläuft, so ist er doch in keiner Weise zu vergleichen mit dem Katzenjammer, zu welchem man sich nach übermäßigem Genusse abnorm vergohrener Biere heraufschwingt.

Es sind aber nicht allein die Biere einer Blasengährung, welche organische Beschwerden erzeugen, sondern sämmtlichen abnorm vergohrenen Bieren ist nach dem Grade der Abnormität dies eigen, so auch den Bieren einer Schleimgährung; die Biere einer Schleimgährung haben in den Verdauungsorganen des menschlichen Körpers durch den Einfluß der Blutwärme und der Magensäure noch mal eine förmliche Schleimgährung durchzumachen und eine Blähungen erzeugende Gasentwickelung ist die natürlich Folge.

Da wir wissen daß der, sich durch eine abnorme Branntweingährung (Blasengährung) bildende Alkohol Fuseleigenschaften besitzt und den Branntweinsäufer in das Stadium des Delirium tremens befördern kann, so muß auch der verhältnißmäßig wenige Alkohol, welcher sich in Folge einer Blasengährung im Biere bildet, Fuseleigenschaften besitzen. Diese Fuseleigenschaften des Alkohols im Biere üben jedoch bei dem nur geringen Vorhandensein von Alkohol im Bier nur auf den Biersäufer mit der Länge der Zeit obige Wirkungen, aber auch bei mäßigem Genuß solcher Biere bleiben organische Beschwerden und Gehirnspannungen nicht aus, und bei vermehrtem Genuß solcher Biere ist ein kolossaler andauernder Katzenjammer und Verdauungsstörung die natürliche Folge, deshalb können wir mit Recht einem fuseligen Alkohol und allen abnormen Wasserstoffverbindungen im Biere gleich einer erstickten Kohlensäure narcotische Wirkungen zuschreiben (siehe Theil 2, Art. 12 und 13).

Daher ist es als Bierbrauer unsere Pflicht, einheitlich die Beschaffung gleichmäßig guter normaler Gährung und schleimfreier Hefe anzustreben, denn nur durch die Beschaffung gleichmäßig guter Gährungen, nahrhafter, naturklarer und der Gesundheit zuträglicher Biere, vermögen wir den Leumund mancher

marktschreienden Chemiker, welche uns gerne als Giftmischer darzustellen suchen, am besten zu begegnen, und zur leichteren Durchführung dessen wird dieses Buch treuer Rathgeber und richtiger Wegweiser sein.

Art. 7.

Folgerungen aus der Hefewäsche.

Vergleichen wir die Hefe der Schleimgährung mit der Hefe einer Blasengährung und wiederum beide Hefearten mit der schleimfreien Hefe von einer normalen Gährung, so finden wir am besten den äußeren Unterschied heraus, welcher zwischen diesen drei Hefearten existirt.

Die Hefe einer normal verlaufenen Untergährung erhält von lichten Biersorten ein weißlich gelbes in's bräunliche durchscheinendes Aussehen und desgleichen von dunklem Biere ein gelblich braunes, dabei trägt sie einen matten Glanz zur Schau, liegt reinlich und fest gelagert im Gährbottig und verbreitet ein köstliches Aroma; sie scheidet durch's Einwässern ihre sämmtlichen unreinen Theile mit dem zweiten Wasser nach oben aus, lagert sich wie ein schwerer, schlickiger, leicht trennbarer Teig in der Hefewanne ab und ist frei von Hopfenbitter; sie ist also schon nach dem zweiten Einwässern von ihrem Hopfenharzbitter befreit worden; sie schmeckt daher süß, hat eine außerordentlich gute Fermentkraft, weßhalb sie jeder Bäcker gern verbäckt und gern als Zeug zum Bieranstellen verwendet wird.

Selbstverständlich schlagen wir jeden Zeug und sämmtliche Hefe direct vom Bottig weg durch ein Haarsieb, um sie von ihren verhärteten Harzprodukten schon vor dem Einwässern zu reinigen.

Versuchen wir nun die Hefe einer Blasengährung und die von einer stark verschleimten Gährung einzuwässern. Die Hefe von einer wirklichen Blasengährung sieht rothbraun aus, sie schmeckt eigenthümlich widerwärtig bitter, sie ist schmierig und verbreitet keinen aromatischen, sondern einen üblen Geruch; wässern wir dieselbe mit dem dreifachen Wasserquantum ein,

rührt sie sich wie Sumpf mit dem Wasser auf, gibt an das Wasser eine dunkle rothgraue Farbe ab und setzt sich nicht wieder vollständig ab. Wollen wir es auch versuchen, solche Hefe durch oftmaliges Einwässern und durch Hefereinigungsmittel zu reinigen, es wird uns nie gelingen, sie so zu reinigen, daß sie der Bäcker brauchen könnte, den sie behält einen seifenähnlichen, kratzigbitteren Geschmack. Dabei behält sie ihr rothgraues, unansehliches Aussehen, bleibt schmierig, schmutzig, hat nur geringe Fermentkraft und wird selbst in kalten Verhältnissen in kurzer Zeit stinkend werden. Als Zeug dürfen wir eine solche Hefe niemals verwenden; gerade dieses leicht Stinkendwerden der Hefe einer Blasengährung und die förmliche Auflösung ihrer Hefezellen, welche uns die sichtbare Verschmierung solcher Hefe kennzeichnet, sagt uns klar und deutlich, daß hier schon während der Gährung verkrüppelt wie todtgebildete, und abgestorbene Zellenkörper bedingt durch den Einfluß der Wärme während der Gährung in das Stadium einer langsamen Verwesung übergegangen waren, wodurch die im vorigen Artikel speciell erklärten Gase zur kräftigen Entwicklung gelangten, welche in Berührung mit der atmosphärischen Luft die Bildung von Blasen zur Folge haben mußten. Gehen wir nun zur Hefe einer stark verschleimten Gährung über.

Art. 8.

Die Schleimhefe und Schleimgährung.

Die Schleimgährung ist an und für sich und daher auch ihre Hefe so manigfaltigen Characters, daß es hier noch nicht am Platze erscheint, sie alle näher zu beschreiben; ich werde aber noch speciell darüber sprechen; hier soll von einer gründlich verschleimten Gährung und deren Hefe die Rede sein.

Das Bier einer solchen Gährung zeigt uns im Schauglase keinen Bruch; dabei klärt es sich sehr langsam und die wenige Hefe, welche sich niederschlägt, bleibt wie Schleim rund um an den Wandungen des Glases hängen; bringen wir diese Schauprobe in einen temperirten Luftraum, so steigen nach kurzer

Zeit kleine Bläschen auf, welche durch die aufsteigende Kohlensäure entstehen; diese Bläschen werden in Berührung mit der atmosphärischen Luft in Schaum verwandelt, ziehen sich durch Adhäsion an und verbleiben als ein feiner weißer Schaum an der Oberfläche der Bierprobe.

Die gleichzeitig aufsteigenden, von stickstoffhaltigen Gasen herrührenden Bläschen hingegen sind ein Merkliches größer und verschwinden augenblicklich wieder, ohne eine Spur von Schaum zu hinterlassen; allerdings müssen wir hier nicht Blasen erwarten wollen wie im Gährbottig bei einer Blasengährung; denn einmal haben wir's hier nur mit einer kleinen Schauprobe zu thun und zweitens ist die Stickgasentwicklung ganz anderer Art als bei der Blasengährung.

Wenn bei der Blasengährung die Entwicklung der abnormen stickstoffhaltigen Gase durch eine langsame Verwesung todter Zellen bedingt wird, so haben wir's bei einer Schleimgährung nur mit kranken, daher unbefruchtet gebliebenen Zellen zu thun. Diese kranken unbefruchteten Zellenkörper vermögen wohl in geringem Maße etwas ammoniakhaltigen Dunst auszuscheiden, aber niemals Kohlenwasserstoffgas zu erzeugen; denn so lange ein Körper noch lebt, geht er nicht in Verwesung über, und sowohl das Ammoniakgas als auch der Kohlenwasserstoff sind lediglich nur Dunstprodukte der Verwesung.

Wenn also hier in der Schauprobe kleine Bläschen uns die Entwicklung von stickstoffhaltigem Gas kennzeichnen, oder wenn sich bei einer Schleimgährung mit deren Abwicklung auf der Gährungsdecke einzelne fette Bläschen und größere Blasen zeigen, so besitzt die Gasart, welche diese Bläschen und Blasen schuf als Dunstprodukt der Krankheit, wenn anders nicht abgelebte Zellen in der gährenden Würze existiren doch bei weitem nicht den bösartigen qualitätverzehrenden Charakter als die Dunstprodukte der Verwesung, welche die Blasenbildung in der Blasen- oder Kochgährung bedingen.

Die mannigfaltigen Ursachen für Entstehungd er Schleimgährung und die Schutzmittel für deren Verhütung werden wir in diesem Werke noch speciell kennen lernen.

Waschen wir jetzt vor Allem eine stark verschleimte Hefe.

Jede Hefe, welche ein röthlich glänzendes Aussehen hat, gleichviel, ob dieselbe wie ein suppiger Brei oder fest gelagert im Gährbottig liegt, ist eine Schleimhefe und jede Hefe, welche nach zweimaligem Einwässern ihre unreinen Theile und ihr Hopfenbitter nicht vollständig mit dem Wasser abgeschieden hat, enthält nach dem Grade des in ihr verbliebenen Hopfenbitter mehr oder weniger Schleimzellen.

Als Schleimhefe ist auch jede solche Hefe zu bezeichnen, welche nach dem ersten Einwässern sich nicht kurz und leicht von einander trennt, sondern wie eine zähe Masse zum Theil an der Kelle oder am Finger hängen bleibt und sich grund ihrer Schwere fadenartig von demselben abzieht. Schlagen wir eine stark verschleimte Hefe durch ein Haarsieb, so werden wir wahrnehmen, daß eine solche beträchtlich weniger verhärtete Harzprodukte enthält, als eine schleimfreie Hefe; es müssen diese Substanzen sich daher entweder unverhärtet in der Schleimhefe noch zum Theil verhalten, vielleicht auch zum Theil gelöst und unausgeschieden im Biere einer Schleimgährung vorhanden sein.

Gehen wir der Sache auf den Grund, so gewinnen wir die Ueberzeugung, daß beides der Fall ist, denn einer verschleimten Hefe sehen wir eine gewisse Verharzung an und das Bier einer Schleimgährung klärt sich grund unvollständiger Gummi-, resp. Glutin-Abscheidung sehr schwer. Je mehr eine Hefe verschleimt ist, je verharzter, bitterer und unreiner ist auch dieselbe und je schwerer, unvollständiger gibt sie durch's Abwässern ihr Hopfenbitter und ihre unreinen Theile ab; verhärtete Harzprodukte enthält sie dann nur in geringer Menge und dem Biere einer stark verschleimten Gährung wird regelrecht das Hopfenbitter fehlen, welches in der Schleimhefe noch unzersetzt als grelles Bitter existirt; es fehlt solchen

Bieren aber auch das Hopfenaroma und trinken wir das Bier einer stark verschleimten Gährung, so kommt es uns vor, als ob wir zu seiner Herstellung gewaltig an Hopfen nnd Malz gespart hätten.

Ein leicht gehopftes 10 % Bier wird, wenn dasselbe normal vergohren ist, und uns eine schleimfreie aromatisch duftende Hefe geliefert hat, welche verhärtete Harz- und Gummiprodukte in größerer Menge enthält, dem Consumenten stets besser munden und gehaltvoller erscheinen, als ein starkgehopftes 14 % Bier, wenn dasselbe eine Schleimgährung durchlebt hat und ein verschleimtes verharztes Ferment lieferte; dabei wird das leicht gehopfte normal vergohrene Bier aromatisch duften und einen kräftigen feinen Hopfengeschmack haben, es wird also bei beträchtlich geringerem Materialaufwande werthvolle Eigenschaften besitzen, welche dem bestgehopften 14 %, abnorm vergohrenen Biere fehlen. —

Das dem Biere einer Schleimgährung nach dem Grade der Verschleimung mehr oder minder fehlende Hopfenbitter und Malzaroma finden wir regelrecht in den Schleimspuren der Hefe vor, es muß also folgerecht in dem Körper, welche die Schleimzellen bilden, der beste Stoffgehalt der Bierwürze, vorhanden sein, das heißt, die Zellen müssen sich durch irgend eine Kraft aus dem besten Stoffgehalt der Bierwürze der Harz- und Gummiprodukte derselben formiren, sie vermögen aber nur während einer normalen Gährung durch Erzeugung von Zellenhefe, Alkohol und Kohlensäure und aus ihren Harz- und Gummiprodukte „den Zellenhüllen“ aromatischen Klebstoff zu erzeugen, das heißt der aromareiche Klebstoff des Biers kann nur durch die Zellengährung und zwar nur durch die Schärfe der alkoholisch kohlensauren Dünste, welche gleich dem Schweiße atomisch durch die Zellenhüllen ausscheiden, dem Innern der Zellen entlockt und durch erfolgte Condensation als condensirte Dunstprodukte für das Bier gewonnen werden.

Wir haben also die Erzeugung des besten Alkohol, der besten Kohlensäure und insbesondere die Aromabildung lediglich

nur den befruchteten, hefebildenden Zellen zu verdanken. Jede unfruchtbar gebliebene kranke Zelle verfällt einer krankhaften Verschleimung, und ist außer Stande, während der Dauer der Gährung weder neue Hefe und Alkohol noch Kohlensäure zu bilden, sie ist daher auch für Aromabildung nicht befähigt; ihre Harz- und Gummiprodukte (ihre Zellenhüllen) bleiben daher unzersetzt und diese besten Bestandtheile einer Bierwürze, die eigentlichen Genuß- und Nährstoffe derselben, gehen mit der werthlos geschätzten gallig bitteren Schleimhefe dem Biere verloren; sie wandern in der Regel mit der gallig bitteren Schleimhefe in die Abzugscanäle. Wie viel dieses edelsten Bierstoffes mag aber nicht schon durch die Verschleimung der Hefe dem Biere, also auch der biertrinkenden Menschheit entzogen und in die Abzugscanäle gewandert sein? *)

Art. 9.

Die Harz- und Gummiprodukte einer Bierwürze sind die Aromabilder des Bieres, jedoch nur unter gewissen Bedingungen.

Wir haben durch Vorstehendes erkennen gelernt, daß die Harz- und Gummiprodukte einer Bierwürze, welche den Stoff zu den Hüllen der Bierzellen liefern, nicht vergährbar sind; auch wissen wir, daß deren feiner Stoffgehalt in befruchteten, hefebildenden Zellen theilweise zur Aroma umgebildet wird; dieses Aroma existirt vor Allem in den hefebildenden Zellen als Dunstprodukt, hier verbindet es sich mit den sich grund der geistigen Umsetzung von Zucker bildenden alkoholisch kohlensauren Dunsten, und so mechanisch vereinigt scheiden diese Dunste in Folge atomischer Ausdünstung durch die Zellenwandungen in das gährende Bier aus und werden hier in gewissen Grenzen durch

*) Oft wohl auch durch die Schuld eines solchen Brauherrn welcher für die wohlgemeinten Rathschläge seines Braumeisters kein Gehör hat und nicht die für Erzielung gleichmäßig guter Gährungen erforderlichen localen Einrichtungen trifft.

Condensation für das Bier gewonnen.*) Es kommen also sämmtliche Genuß- und Nährstoffe einer Bierwürze nur dann im Biere zur Geltung, wenn wir durch eine normal verlaufene Gährung eine vollständig schleimfreie Hefe erzielt haben, jede verschleimte Zelle bringt das Bier um Qualität; sind daher nur 5 % der gesammten Zellen unfruchtbar oder krank gebildet worden, so daß bei diesem geringen Quantum Schleimzellen selbst der sachkundige Brauer der Hefe keine Verschleimung anmerkt, so fehlte doch dem Biere 5 seines feinsten Stoffgehalts, welche hauptsächlich der Qualität des Bieres abgehen. Je mehr nun aber eine Gährung verschleimt, je verschleimter daher die Hefe ist, je mehr muß das vergohrene Bier an Qualität verlieren. Wir vermissen mit der Abwicklung einer Schleimgährung die schön gebräunte auch braungrüne Harzdecke ganz.

In leichteren Verschleimungsfällen wird dieselbe durch eine Schaumdecke ersetzt, während sie in schweren Verschleimungsfällen und wie dies bei der Mannitgährung der Fall ist, sich zu einer starken Schleimdecke heranbildet; wir vermissen also auf einer stark verschleimten Gährung die Harzdecke vollständig, und auch zum größten Theil die verhärteten Harzprodukte in der Schleimhefe. Wir wissen, daß diese Substanzen noch unausgenützt und daher unverhärtet in der Schleimhefe vorhanden sind. Daß dem so ist, werden wir gleich erfahren und daraus erkennen, daß insbesondere das Hopfenbitter und Malzaroma an die besprochenen Harz- und Gummiprodukte gebunden ist, resp. nur durch normale Zellengährung aus denselben hervorgeht.

---

*) Die nach vollendeter Zellengährung ausgenützten, daher leicht gewordenen Zellenhüllen sind es, welche, wenn sie ihren aromatischen Klebstoff ausgeschwitzt, ihre neugeborene Zellenhefe freigegeben haben, nach der Oberfläche der Gährung steigen und die schön gebräunte auch braungrüne Harzdecke am Schluß der Gährung bilden. Die groberen Zellenfaserstoffe, wie groben Harz- und Gummistoffe, hingegen sind es, welche nachdem sie durch die Gährung ausgenützt, verhärten, niedersinken und die sog. verhärteten Hopfenharztheile in der Satzhefe bilden.

Den besten Beweis hiefür liefert die Hefewäsche; waschen wir daher einmal eine gründlich verschleimte Hefe:

Dieselbe hat ein im erhöhten Maße röthlich glänzendes Aussehen, bildet einen suppigen Brei, sieht im Bottig ziemlich sauber aus und riecht auch soweit ganz gut, jedoch nicht so aromatisch wie eine schleimfreie Hefe; nun bringen wir dieselbe in eine Wanne; nachdem wir dieselbe gesiebt haben, wässern wir sie mit einem dreifachen Wasserquantum ein und unterpeitschen dieselbe gehörig mit einem Hefebesen.

Wenn wir eine schleimfreie Hefe in gleicher Weise einwässern und unterrühren, so scheidet sich schon mit dem ersten Wasser, neben den unreinen Theilen der Hefe, sämmtliches Bier aus, welches die Hefe in sich aufgenommen hatte und an dessen Stelle dringt Wasser in die Hefezellen ein, reinigt dieselben.

Wässern wir eine schleimfreie Hefe zum zweiten Mal ein, so wird sich kein Bier mehr aus der Hefe ausscheiden und die Hefe wird die wenigen Unreinlichkeiten, welche sie zurückbehalten, als freie, leichte, ausgenützte Zellenhüllen an das zweite Wasser abgeben.

Die Hefe selbst ist dann reinlich und süß; sie ist bedeutend schwerer als die Schleimhefe, liegt daher fest gelagert in der Wanne und ihre Zellenkörper lassen sich leicht und kurz von einander trennen. Unsere eingewässerte Schleimhefe dagegen gibt nicht allein das Erstemal eine beträchtliche Biermasse an das Wasser ab, sie pflegt dies auch beim zweiten und, wenn wir dies so fortsetzen, beim dritten und vierten Einwässern zu thun; dabei gibt sie aber schon beim zweiten Einwässern keine unreinen Theile mehr an das Wasser ab, wir können die klare, röthliche, bierwürzeartige, sehr bittere Flüssigkeit, welche sie an das Wasser abgibt, mit dem Wasser abgießen, die Hefe aber wird mit jedem Einwässern unsauberer und zäher, auch bleibt sie gallig bitter und hat nur geringe Fermentkraft; der Bäcker will sie nicht verbacken, und als Samenhefe können wir sie nicht gebrauchen.

Nehmen wir aber solche Hefe zum Anstellen des Biers und waschen dann die neu gewonnene Hefe, so treten die Gegensätze zur normalen Hefewäsche noch schroffer hervor.

Doch gerade aus solchen extremen Fällen zieht der denkende Brauer die wichtigsten Lehren; nur an abnormen Erscheinungen kann man lernen. Untersuchen wir die röthlich und bräunlich glänzenden gallig bitteren Schmutzadern einer mehrfach abgewässerten Schleimhefe, so müssen wir zu der Einsicht kommen, daß gerade diese zähen Produkte es sind, welche das dem Bier einer Schleimgährung mehr oder minder fehlende Hopfenbitter oder klebstoffreiche Aroma in sich gebunden halten.

Warum vermögen wir nun diese edlen Genuß- und Nahrstoffe des Biers nicht jedesmal vollständig und mit voller Sicherheit zur Geltung zu bringen? Weil wir von der Zellenbildung, deren Belebung und Befruchtung bisher keine Ahnung hatten und weil wir aus diesem Grunde die Zellenbildung weder zu unterstützen noch die Zellen vor Krankheit zu bewahren vermochten. Ich werde hiezu die specielle Anleitung geben. Die feinsten Theile der Harz- und Gummiprodukte der Bierwürze, aus denen das klebstoffreiche Aromaprodukt hervorgeht, sind jedesmal während der Dauer der ganzen Gährung der gährenden Kraft ausgesetzt und dennoch kommen seine Werthstoffe nicht oder doch nur theilweise im Biere zur Geltung; die Schleimzellen müssen daher für die Gährung rein undurchdringlich sein; denn wäre dies nicht der Fall, wären die Harz- und Gummiprodukte vergährbar, so müßte doch die gährende Kraft auf die in den Schleimzellen eingeschlossene Bierwürze wirksam sein und dieselbe zur Vergährung zwingen. — Daß die bierwürzeartige Flüssigkeit in Schleimzellen in starken Verschleimungsfällen der Hefe noch nicht vergohren ist, davon wolle sich jeder Bierbrauer bei der Hefewäsche selbst überzeugen; die aus stark verschleimter, röthlich glänzend aussehender Schleimhefe ausscheidende rothe Flüssigkeit äußert sich weinsauer, sie läßt daher auf den Beginn

einer langsamen Weingährung (normale Selbstgährung) schließen und wird nun einestheils deßwegen, anderseits aber aus dem Grunde in der Hefewanne vor rascher Vergährung behütet, weil dieselbe sehr viel Gerb- und Herbstoff in sich birgt, obendrein mit Wasser sehr verdünnt ist und weil ohnehin eine solche Schleimhefe nur wenig Fermentkraft hat. Darum werde ich mich wohl nicht irren, wenn ich behaupte, daß gerade die Harz- und Gummistoffe einer Bierwürze es sind, welche sich während der Abkühlung der Bierwürze durch eine zusammenziehende bindende Kraft zu kleinen tropfenartigen Zellenspannungen formiren, dabei Bierwürze in sich aufnehmen und daß nur allein in diesen Zellen nach erfolgter organischer Belebung und späterer Befruchtung durch Samenhefe die Bildung neuer Samen- oder Zellenhefe möglich ist. Der Gerbstoff des Hopfens ist es welcher, weil er hier in größerer Menge in den Schleimzellen existirt, der Fermentkraft der Hefe gewissermaßen eine Gegenkraft hielt; er ist es aber auch, welcher durch seine Anwesenheit in den Schleimzellen das Auftreten von abnormer Milchsäure in den Schleimzellen verhütet mit der Zeit eine langsame Selbstgährung (Weingährung) in denselben einleitet und deßhalb bei längerer Dauer einer Gährung sogenanntes milchsaures Weinbouquet in derselben bildet, darum riecht eine stark verschleimte Hefe im Bottiche weinsäuerlich.

Der belebende und bildende Stoffwechsel der Zellen kann nach allen obigen Beispielen nur von Innen nach Außen durch die Vermittlung der atomischen Ausdünstung der Zellen vermittelt und unterhalten werden. Erleiden die erwähnten sehr dificilen Zellen der Bierwürze während ihrer Bildung oder Abkühlung durch den Einfluß plötzlicher Kälte, sei es durch kalten Wind oder künstlich erzeugte kalte Luft eine plötzliche Störung ihrer Ausdünstung, so hat dies mehr oder weniger eine Verschleimung ihrer Körperhüllen zur Folge und eine solche Verschleimung vermag in gewissen Grenzen den Einfluß der gährenden Kraft auf das Innere der Zelle zu brechen. Die Zellen, welche einen starken Verschlag erlitten

haben, sind daher als krank und als unfruchtbar zu bezeichnen. Vermögen aber Schleimzellen während der Dauer der Gährung ihre Verschleimung durch einen kräftigen Schweiß (atomische Ausdünstung) aufzuheben, wie dies durch den Einfluß der zunehmenden Wärme der Gährung häufig vorkommt, so werden solche Zellen wieder fruchtbar und wenn noch Samensporenhefe in der gährenden Würze vorhanden ist, so werden solche Zellen noch nachbefruchtet und bedingen das sichtbare sogenannte Nachschieben der Gährung; denn auch diese Zellen wollen ihre Hefe zur Reife bringen, was ihnen, wenn sie bald nach der Hauptbefruchtung des Zellensystems nachbefruchtet werden, mitunter noch gelingt, während die später nachbefruchteten Zellen es durch die Ausscheidung ihrer Dunstprodukte nur bis zur Kräusenbildung bringen und durch die sich mit der Abwickelung der Gährung reducirende Gährungswärme verkümmern; daher erklärt sich das Nachschieben mancher Gährungen.*)

Die beste Samenhefe vermag solche Zellen nicht zu befruchten; sie bleibt, falls sie nicht während der Dauer der Gährung abstirbt, eine Schleimzelle und die Bierwürze, welche sie als Füllung umspannt hält, bleibt unvergohren; daher kommt es, daß wir, wenn wir eine starke verschleimte Hefe einwässern, die Wahrnehmung machen, daß sich bei dem 2. und 3. Einwässern derselben immer wieder eine röthliche, sehr bittere, der Bierwürze ähnliche Flüssigkeit aus der Hefe in's Wasser ausscheidet; denn wenn wir die Hefe einwässern, so unterrühren wir dieselbe ganz gehörig mit dem Hefebesen, in Folge dessen zerstoßen und zertheilen wir mit jedem Einwässern neue Massen von Schleimzellen und diese geben nun

---

*) Die Mannitgährungen, deren Behandlung und Vermeidung werde ich in Theil 5 näher besprechen; ebenso die Schleimgährung, welche mit ihrer Abwicklung einen üblen Geruch erhält. Die bösartige Schleimgährung, wo durch gewisse Ursachen die Zellen sozusagen die galoppirende Schwindsucht bekommen, wird der geehrte Leser in Theil 5 speciell erklärt finden; ebenso aber auch die Mittel zur Vorbeugung dieser Uebelstände.

ihren fast noch unvergohrenen Inhalt frei, während die aus den unausgenützten Harz- und Gummiprodukten einer Bierwürze bestehenden bitteren Zellenhüllen die Schmutz- oder Schleimhefe vermehren helfen.

Wollen wir von der richtigen Erkenntniß dessen durch practische Versuche die Ueberzeugung gewinnen und zugleich die Grenze der Befruchtungsfähigkeit der Hefe feststellen, so wird es nöthig, daß wir uns mit Absicht eine total verschleimte, vollständig befruchtungsunfähige Hefe beschaffen, damit 2 große Quantums normal gekühlter Bierwürze anstellen und diese Würze in einen Gährkeller, dessen Temparatur nicht unter 6 Grad R. sinkt und nicht über 7 Grad R. steigt, vergähren lassen, alsdann wären unter gewissen Bedingungen die Bierzellen sichtbar, wir vermögen dieselben durch den Einfluß der atmosphärischen Luft zur Massenablagerung zu zwingen und wenn wir den röthlich glänzenden, hefeähnlichen, sich massenhaft ablagernden suppigen Brei, welcher aus lauter schwach verschleimten Bierzellen besteht, wieder bis auf 54° R. erhitzen, so erhalten wir aus dieser scheinbaren Hefeart wieder flüssige Bierwürze, welche einen weinsäuerlichen Geruch verbreitet, nnd wenn wir dieselbe dann wieder abkühlen, zur Hälfte mit junger Bierwürze vermischen und mittelst guter Samenhefe in Gährung setzen, ein ganz pikantes Bier liefert. (Siehe Theil 4, Art. 1, 2.) Hoffentlich werden durch solche Beweise, von deren Richtigkeit sich jeder Fachgenosse überzeugen wolle, auch die Widersacher meiner Zellenbildungslehre befriedigt und und beschämt sein.

Wenn wir genöthigt sind, unsere Biere bei nur mäßig hohem Stande des Bieres in den Bottigen in Gährkellern vergähren zu lassen, deren Temparatur dem Gefrierpunkte nahe ist, und nicht jedesmal von einer normalen Gährung aus einem temperirten Gährkeller einen schleimfreien Satz zum Anstellen des Bier's verwenden, so wird die Erscheinung nicht ausbleiben, daß sich, wenn wir solche Hefe durch mehrfaches Waschen reinigen wollen, dieselbe mit der röthlichen, sehr

bitteren Bierwürze ähnlichen Füllung der Schleimzellen auch noch eine sehr weiße, ganz feine, faserige Hefe nach oben mit dem Wasser abscheidet, die sich wiederholt mit dem Wasser abgießen läßt.

Fangen wir diese feine, süß schmeckende Hefeart in einer Hefewanne ab, und wässern sie wiederholt mit einem drei- bis vierfachen Wasserquantum ein, so zwingen wir diese feine Hefe zum Absetzen und gewinnen sie für uns.

Es ist die feine pilzartige Hefe, welche sich während der Gährung durch die Umsetzung des Zuckergehaltes der nicht in Zellen geschlossenen Würze bildet und welche ich im Theil 1, Art. 2 im Gegensatz zur normalen Zellen- oder Samensporenhefe als normale Pilzsporenhefe bespreche.

Hier haben wir diese Hefeart allerdings nur in verkümmerter Weise gebildet, darum ist dieselbe sehr leicht und flüchtig, in normalen Gährungen hingegen vegetirt diese pilzartige Hefe sehr üppig und jede normale Hefezelle ist von dieser normalen Hefepilzart umschlossen.

Sie geht also eine mechanische Verbindung mit der Zellenhefe ein, bildet das Membram einer schleimfreien Hefezelle; mit einer Schleimzelle dagegen verbindet sie sich nicht, darum werden wir ihre selbständige Existenz auch nur in sehr verschleimten Gährungen gewahren.

Die normale pilzartige Hefe vermag die Umsetzung des Zuckergehalts der freien Würze in Alkohol und Kohlensäure, zu bedingen und vermag deßhalb die Vergährung der nicht in Zellen geschlossenen Bierwürze selbst dann noch dürftig durchzuführen, wenn das Zellensystem gänzlich unfruchtbar gebildet wurde und unfruchtbar blieb; eine Bierzelle kann jedoch durch diese Hefeart niemals befruchtet werden.

Die Befruchtung derselben ist nur allein durch die Samensporen der Zellenhefe möglich; wollen wir uns daher genau von der Qualität dieser Satzhefe überzeugen, so haben wir dieselbe mindestens einmal, jedoch lieber 2mal zu waschen.

Ganz unbegründet ist die Furcht, daß wir die Fermentkraft guter Hefe durch ein zweimaliges Einwässern schwächen; ein viermaligs Abwässern der Satzhefe ist allerdings vom Uebel; alle Uebertreibungen taugen nichts.

Durch die Hefewäsche vermögen wir Bierbrauer die Hefe besser zu beurtheilen als durch das Mikroskop; denn durch das Mikroskop vermögen wir immer nur kleine Quantums Hefe zu untersuchen von denen wir nicht wissen, ob es gerade soviel kranke abgestorbene oder todte Zellen enthält, als die Hefe, der dies Muster entnommen wurde;*) die Hefewäsche dagegen offenbart uns Alles, waschen wir daher regelrecht unsere Satzhefe.

§. 10.

Die Harz- und Gummiprodukte der Bierwürze vergähren nicht, aber sie helfen vergähren.

Die Harz- und Gummistoffe einer Bierwürze vergähren nicht, sondern sie werden nur zersetzt und zwar durch die Schärfe der atomischen Ausdünstung der Samenhefe bildenden Körper (Zellen); aber diese Genuß- und Werthstoffe des Biers helfen vergähren, denn sie bilden die Zellen und aus diesem

*) Außerdem übt aber auch die atmosphärische Luft und ihr Sporenreichthum abnorme Einflüsse auf das mikroskopische Hefepröbchen aus, bedingt ein sichtbares Aufblähen und abnormes Vermehren, Abschnüren der untergährigen Hefezellen; dieses sichtbare Vermögen der Hefezellen durch Abschnüren wird bei mikroskopischen Beobachtungen stets wahrgenommen; man glaubt daher vielfach annehmen zu müssen, daß auch die untergährige Hefezelle sich durch Abschnüren vermehrt und doch sind dies hier lediglich nur abnorme Vermehrungserscheinungen, denn nur die obergährige Hefe vermehrt sich durch Abschnürung, die untergährige Hefe vermehrt sich jedoch nur in Form von unendlich kleinen Samenzellensporen, welche sich in einer befruchteten Zelle während der Dauer einer normalen Gährung bilden, sie werden nach vollendeter Ausbildung durch Auflösung der Mutterzelle frei, ziehen durch Adhäsion normale Pilzsporen an sich und lagern sich getrennt von einander als selbstständige Hefezellen, welche wieder viele kleine Zellensporen in sich bergen; sie bilden die Satzhefe im Gährbottige ab.

Grunde müssen wir Harz- und Gummiprodukte für die Vergährung der Bierwürze haben; — ohne deren Mitwirkung und ohne Zellenbildung können wir eine Bierwürze nicht normal vergähren; jemehr Harz- und Gummistoffe wir in normalen Verhältnissen zu aromareichem Klebstoff umsetzen, je kräftiger wird die Harzdecke am Schluße der Gährung, je schleimfreier, reinlicher und süßer wird die Hefe und je kohlensaurer-, alkohol-, klebstoff- und aromareicher wird das Bier sein.

Je weniger wir dagegen in einer Biergährung Harz und Gummistoffe zur normalen Zersetzung bringen, wie dies z. B. bei der Schleim- und Blasengährung der Fall ist, je besser gewahren wir die Verschleimung oder Verschmierung der Hefe, jemehr fehlt der Gährung die Harzdecke und je kraft- und tugendloser wird das Bier sein, denn es sind ihm ja seine besten Kräfte durch die Verschleimung der Hefe entzogen worden.

Besonders fehlt dann dem Biere neben viel Kohlensäure und Alkohol der aromareiche Klebstoff und gerade dieses ist neben dem Eiweißgehalt eines Bieres der Hauptnährstoff desselben.

Versuchen wir crystallisirten Hutzucker, welchen wir in Wasser auflösen, durch Hefe in kräftige Gährung zu versetzen, so wird uns dies nicht gelingen.

Diese Zuckerlösung wird uns keine normale Hefe bilden und mehr für Säurebildung als für Alkohol-Bildung geneigt sein, weßhalb der Hutzucker für die Bereitung von Bier als Ersatzmittel für Malz nicht brauchbar ist.

Warum liefert nun dieser vollständig reine Zuckerstoff durch die Gährung keine normale Hefe und warum bildet er viel lieber abnorme Säure, als Alkohol- und Kohlensäure? Lediglich aus dem einfachen Grunde, weil er keine Harz- und Gummiprodukte und keine Eiweißkörper mehr enthält.

Es fehlen ihm mit einem Worte die Zellenbildungsstoffe und hieraus wird jedem Fachgenossen klar werden, daß wir eine normale kräftige Vergährung unserer Bierwürze hauptsächlich den Harz-, Gummi und Eiweißstoffen der Bierwürze, also deren Zellenbildungsstoffen zu verdanken haben.

Schon der viel geringere Kartoffelzucker — der sogenannte Traubenzucker — geht eine viel kräftigere Gährung ein als der Hutzucker, er geht überhaupt jede Gährung ein; denn er ist reich an Gummi- und Eiweißstoffen und wird in Folge dessen vorzüglich in Preußen als Ersatzmittel für Malz, in den Weingegenden vielfach zur Vermehrung des Weines verwendet. Man darf, wenn man in diese Verhältnisse blickt, wohl mit Recht sagen, daß in Deutschland die Kartoffel mehr Wein liefert, als der Rebstock, und darf bei den meisten Weinen, die man trinkt, versichert sein, daß die Producte denen sie ihr Dasein zu verdanken haben, halb über, halb unter dem Erdboden gewachsen sind.

Nur die jetzigen zwei günstigen Weinjahre scheinen diesen modernen Fälschungen eine Schranke zu setzen.

Wir gewinnen, wenn wir den stärkemehlreichen Reis zum Bierbrauen verwenden, neben dem Stärkemehl hauptsächlich viel Gummi und Eiweiß für die Würze und aus diesem Grunde ist, wenn wir 8 % Reis zum Brauen verwenden, die Aroma- und Kräusenbildung bei weitem besser als wenn wir nur Malz verwenden; denn gerade das feine Gummi und Eiweiß des Reis, welches mit in die Zellenbildung eingreift, hilft die Zellengährung kräftig fördern und rascher vollenden.

Noch bessere Resultate erzielen wir, wenn wir Mais nach meinen Vorschriften mälzen*) und gemälzten Mais bis zu $^1/_3$ des gesammten Braumaterialquantums mit verbrauen. (Siehe Theil 5, Art. 16.)

Im Gerstenkorn geht während dem Keimungsprozeß die Entwicklung von löslichem Eiweiß, Stärkemehl und Gummi Hand in Hand, alle drei Producte entstehen, bedingt durch die Keimkraft, aus demselben einen Körper, dem unlöslichen Eiweißkörper des Gerstenkorns. (Siehe mein Werk über Mälzerei.)

---

*) In meinen Werke: „Die Mälzerei in ihren Schwerpunkten" gebe ich zum Mälzen des Mais die practische Anleitung und jeder Fachgenosse wolle sich dieses rationelle Verfahren zu Nutze machen.

Art. 11.

Mancherlei Wahrnehmungen während der Bierkühlung.

Durch meine unausgesetzten Beobachtungen und practische Versuche habe ich erkannt, daß die besprochenen Gährungskrankheiten und Entartungen der Hefe, trotz Verwendung des besten Malzes, des feinsten Hopfens, bei aller Sachkunde, Eigenheit und Fürsorge vorkommen können, daß sie aber, wenn dieselben nicht durch mangelhafte Betriebsräume, vernachläßigte Gährgeschirre oder durch örtliche, wie locale Einflüsse beschworen werden, zumeist schon vor Beginn der Gährung, während der Kühlung der gehopften Bierwürze durch natürliche aber geheimnißvolle Einflüsse unsichtbarer Naturkräfte, d. h. durch die sehr manigfaltigen atmosphärischen Einflüsse erzeugt werden.

Wenn auch nicht häufig, so trafen doch mitunter abnorme Erscheinungen in den Gährungen auf, welche mich zur Erforschung ihres Ursprungs veranlaßten; da die Biere aus demselben Malz und Hopfen gebraut und vollständig gleichmäßig behandelt wurden, so sollte doch eine Gährung wie die andere gleichmäßig gelingen. — Die Geräthe waren im besten Zustande, Braumaterial und Wasser gut, die Leute solid, meine Wachsamkeit groß; versehen oder versäumt konnte also sowohl in Mälzerei als Brauerei nichts sein und ich mußte den Ursprung dieser Uebel auf einem anderen Punkte suchen.

Da sich die Gährung und Hefebildung nicht durch das Mikroskop überwachen läßt und die Chemie auf diesem Gebiete nur ungenügende Resultate erzielte, so begründete ich meine Forschungen während meiner langjährigen Praxis auf unausgesetzte Beobachtungen, auf allerlei practische Versuche und Vergleiche.

Grund dessen lernte ich schon vor langer Zeit erkennen, daß das Räthsel der Hefebildung weder auf dem Wege der

Analyse noch mittelst des Mikroskops vollständig gelöst werden kann und daß, wenn die Lösung dieser Frage überhaupt möglich ist, dies dann nur durch Naturforschüngen auf dem Gebiete der Gährung möglich sei; denn ich lernte erkennen, daß die Bildung einer normalen Satzhefe nur in dafür geschaffene Körper (Zellen) normal von statten geht, und daß diese Zellenbildung wie die Hefebildung selbst durch geheime Kräfte bedingt wird, welche wir, nachdem dieselben von mir erkannt sind, ganz gründlich zu unterstützen und zu reguliren vermögen, so daß die Hefebildung jedesmal normal von statten gehen muß. Mittelst des Mikroskops vermögen wir jedoch die normale hefebildende Wirkung dieser Kräfte nicht zu überwachen, sondern lediglich nur deren abnormes Wirken, welches die Bildung von Luftsporen-Pilzhefe zur Folge hat. — Folgendes wird uns dies näher erklären.

Art. 12.

Das Mikroskop auf dem Gebiete der Gährung.

Wir sehen mit Hülfe eines guten Miskroskops den Stoffkörper in sehr feinen Theilen, aber wir sehen immer nur den Stoff und erkennen erst die Kraft, welche durch die Verbindung der Stoffe in normalem oder abnormem Stoffwechsel geschaffen wird, an ihren Wirkungen, durch welche sie die chemischen oft auch physikalisch-chemischen Veränderungen in dem Productgehalt unserer Fabrikate bedingt; die Kraft selbst, welche diese Veränderungen bedingt, die sehen wir niemals, denn die Kraft ist geistiger Natur und deßhalb unsichtbar und unzerlegbar; — sie entweicht beim Zerlegen eines keimenden Gerstkornes, wie die Seele aus einem Körper, und kein menschliches Wissen ist im Stande, ein zerlegtes Gerstkorn zur pflanzlich lebensthätigen Fortentwicklung anzuregen; denn das zerlegte Korn hat aufgehört ein geschlossener, von einer schützenden Hülle umgebener Körper zu sein, und wenn wir die Fortentwicklung der Körner eines keimenden Malzhaufens täglich genau verfolgen wollen, so sind wir täglich

genöthigt, wieder neue Körner des Haufens zu zerlegen. — Ich werde die Keim- und Vegetationskraft in meinem Werke über Mälzerei gründlich besprechen.

Viel geheimnißvoller noch als die Keimkraft wirkt die Kraft, welche die Vegetation der Hefe bedingt; denn die Bildung einer normalen schleimfreien Bierhefe geht nur unter der schützenden Kräusen-, schließlich Harzdecke der Gährung, also nur unter dem möglichst indirecten Einflusse der Luft normal von statten, weil sich unter dem directen Einflusse der atmosphärischen Luft nur eine abnorme Pilzhefeart und zwar nach der Beschaffenheit der Luft in manigfaltigen Characteren zu bilden vermag; lediglich aus diesem Grunde ist die Bildung einer normalen Bierhefe, deren gesunde Vegetation die Bildung eines gesunden nahrhaften und gehaltvollen Bieres bedingt, durch das Mikroskop nicht nachzuweisen, ebensowenig läßt sich die Hauptgährung durch dasselbe überwachen.

Was ist uns aber damit genützt, wenn wir durch das Mikroskop hauptsächlich nur die Entwicklung abnormer Hefepilze nachzuweisen und nur deren Vegetation zu überwachen vermögen? —

Die mikroskopischen Untersuchungen der Gährungen, so interessant dieselben auch sind, führen uns aus diesem Grunde bezüglich der Hefebildung zu keinem Resultate; sie können uns daher kein Maßstab für unsere Gährführung sein. —

Unsere Aufgabe ist es, daß wir die Vegetation der normalen Hefe derartig unterstützen, daß sich im gährenden Biere eine abnorme Hefeart gar nicht zu bilden vermag, und zur sicheren Erreichung dessen gibt dieses Werk durch alle Theile die specielle Anleitung; denn es enthält einfach und practisch dargestellt die Regeln der Hefebildung und Grund dessen vermögen wir nach den Regeln dieses Buches die Bildung der Hefe regelrecht zu unterstützen und die Hefe vor Krankheit zu bewahren.

Jede gute Biergährung schützt sich durch ihre Decke, welche sie selbst bildet, vor dem nachtheiligen directen, daher

zu scharfen Einflusse der atmosphärischen Luft und hält durch diese in normalen Verhältnissen naturgemäß die für jede Gährung nachtheiligen unsichtbaren Luftsporen, Pilze ab.

Nur unter dem Schutze der ersten kohlensauren Schaumdecke, wohin wir mit dem Mikroskrop nicht blicken können, kann die Befruchtung der tropfenartig gebildeten Zellen in der Bierwürze, deren Existenz wie Bier- und Hefe- bildende Thätigkeit ich nachweise, normal vor sich gehen; alsdann erst beginnt die Gährung sich kräftig zu entwickeln, sie bildet fette aromatisch duftende Kräusen und nimmt unter deren Schutze einen normalen Verlauf. (Specieller darüber behandelt Theil 3 meines Werkes).

Wenn eine Gährung keine Decke bildet und die Luft mit ihrem manigfaltigen Sporengehalt auf dieselbe einzuwirken vermag, so ist jede Befruchtung der Zelle und jede normale Vegetation der Hefe unmöglich. Gummiarme, und besonders eiweißarme Zuckerlösungen vermögen keine naturgemäße Decke, daher auch keine normale Hefe zu bilden. Schon wenn die Gährung kahle Stellen behält oder wenn wir ihre, sie vor den directen Einflüssen der Luft schützende Decke häufig zerstören und die Luft, vielleicht gar Zugluft, auf das zarte Leben der jungen vegetirenden Hefe und hefebildenden Körper wirken lassen, so stören wir dadurch den Gährungs- wie Hefebildungsproceß, wir stören aber auch gleichzeitig dadurch die Kraft, welche nur allein die normale Zersetzung und Umbildung der Harz-, Gummi- uud Glutinproducte der Bierwürze zu aromatischem Klebstoff bedingt; die bösen Folgen bleiben alsdann nicht aus.

Da das directe Einwirken der Luft auf die Gährung in den Bottigen, also schon auf große Quantums, störende Wirkungen übt, so muß dasselbe auf so kleine Quantum Bierwürze, wie wir sie nur unter das Mikroskop zu bringen vermögen (wenn wir durch dieses den Verlauf ihrer Hauptgährung überwachen wollen), erst recht empfindliche Einflüsse üben. Dieses mit guter Hefe angestellte kleine Quantum

Bierwürze gelangt gar nicht zur Bildung einer schützenden kohlensauren Schaum- oder Kräusendecke; es ist daher die Befruchtung ihrer Zellen durch Samenhefe absolut unmöglich.

Wenn die Hefe vermöge ihrer Einwirkung auf den freien, nicht in Zellen gebundenen Zuckergehalt der Bierwürze, in Folge geistiger Umsetzung von Zucker, auch etwas Kohlensäure bildet, so reicht dieselbe doch nicht hin, in Berührung mit dem Stickstoff der Luft eine schützende Decke auf der Bierprobe herzustellen.

Wird diese Decke durch vermehrte Hefegabe erzielt, so vermögen wir wieder nicht die unter dem Schutze dieser Decke stattfindende Befruchtung zu beobachten; außerdem würde die Hauptgährung der zu vielen Hefe wegen keinen normalen Verlauf nehmen. —

Die Gährung des kleinen Quantums Bierwürze, welches mit guter Hefe normal angestellt ist und dessen Gährung wir genau mit dem Mikroskop überwachen wollen, kommt gar nicht zur normalen Entwicklung, am wenigsten zur Bildung einer kräftigen Decke, denn die zugegebene Hefe verkümmert, nachdem sie während ihrer Auflösung etwas Kohlensäure gebildet, durch die directen zu scharfen Einflüsse der Luft. Die Zellen, welche in der Bierwürze so wenig, wie ein Tropfen vom andern, zu unterscheiden sind, deßhalb nicht durch das Mikroskop, sondern nur durch die Praxis und sogar sichtbar nachgewiesen werden können, bleiben daher unbefruchtet.

Es muß daher in ihnen mit der Zeit eine Schärfe-Entwicklung milchsaurer Regung, und zwar nach dem Einflusse der Wärme, früher oder später in dem Extractgehalt der Bierwürze vor sich gehen.

Gleichzeitig aber und schon früher muß auch durch die entstandene Schärfe und durch die Sporen der Luft, welche in diesem Falle in allerlei Charakteren von der Luft unbehindert der kahl dastehenden Bierwürze übermittelt werden, eine nachtheilig zersetzende, Fäulniß erregende Luftsporengährung Platz

greifen, welche die verkümmerte Hefe, wie auch schließlich den Stoffgehalt der Bierwürze vernichtet und die Vegetation des Schimmelns in derselben bedingt.

Die Sporen der Luft üben da, wo sie auf Biergährungen einzuwirken vermögen, stets abnorme Wirkungen.

In der Gährung des Wein's wird dieses weniger fühlbar, weil der Gerbstoff des Weines und eine kräftige Kohlensäureentwickelung deren Fäulniß erregende Wirkungen aufhebt. Die Gährung des Weines ist nach meiner Wahrnehmung lediglich eine Selbstgährung, welche, da sie keine schützende Decke bildet, scheinbar von den Sporen der Luft eingeleitet und gefördert wird. —

Für Erzielung normaler Biergährung und guter Hefe haben wir durch die Bildung kräftiger Gährungsdecken das abnorme Einwirken der Sporen der Luft zu verhüten. Die Sporen der Luft verdanken ihre Existenz jeglichen normalen wie abnormen Gährungsprozessen, aber auch dem Zersetzungsprozeß pflanzlicher wie thierischer Verwesung oder organischer Substanzen.

Sie bedeuten den feinen Stoffgehalt der all diesen Prozessen entweichenden Dünste, verhalten sich ungesehen in Luft und sind kaum durch das Mikroskop, kleinen unregelmäßigen Pilzchen ähnlich, sichtbar.

Sie sind daher in allerlei Charakteren in der Luft vorhanden und zumal in der Luft von schlecht ventilirten Gährkellern in größerer Menge.

In der atmosphärischen Luft wird ihr vermehrtes Vorhandensein im Sommer durch die dann stärker stattfindende Ausdünstung der Sümpfe, der Gewächse, der Erde, der Fermente und der Verwesung bedingt. — Wie sie in der Luft die Träger von nützlichen Samensporen sind, so sind sie auch die Träger von schädlichen. Ihr Bestreben, sich besonders in gährenden Flüssigkeiten pilzartig fortzupflanzen, hat theils nützliche, doch zumeist nachtheilige Erscheinungen zur Folge. Wir athmen sie häufig mit der Luft ein, scheiden sie zumeist

im Speichel wieder aus, ohne daß sie uns für gewöhnlich schaden, im Gegentheil scheinen sie ein „Nährstoff der Luft" für uns zu sein. Athmen wir aber Sporen krankhafter Dünste thierischer Verwesung ein, so werden wir krank, sobald diese in unseren Organen fortzuwuchern vermögen, die Pilz- und Ammoniac-Salzbildung an den Organen beginnt; dies beweist uns die belegte Zunge und der bittere Geschmack. Auf die Gährungen üben die Sporen thierischer Verwesung höchst gefährliche Einflüsse aus, darum dulden wir keine thierische Verwesung in einem Gährkeller; wir dulden solche nicht einmal in der Nähe der Brauerei, dennoch sind solche Sporen häufig in der Luft vorhanden und gelangen durch Ventilation in den Gährkeller; hauptsächlich sind es aber die Dünste pflanzlicher Verwesung, welche abnorme Einflüsse auf die Biergährungen üben, und da diese Dünste bei bester Reinlichhaltung des Kellers in dessen Luft eingerechnet, die schädlichen Sporen der Dünste abnormer Gährungen vorhanden sind, so werden, wenn diese Sporen gemeinthätig auf die Gährungen durch die directen Einflüsse der Luft einzuwirken vermögen, die nützlichen Einflüsse gesunder Sporen normaler Gährungen unterdrückt und die bösartigen Sporen leiten die Fäulniß erregende Pilz-(Schimmel)-Bildung in den Gährungen ein. Siehe Theil 2.

Aus diesen Gründen bedingen die Sporen der Luft in den Biergährungen stets abnorme Wirkungen; wir sollen daher nach Möglichkeit das Einwirken derselben auf die Biergährungen verhindern. Siehe Theil 4, Art. 3.

Wir werden hiedurch erkannt haben, daß sich die Hauptgährung der Bierwürze und die Hefebildung durch das Mikroskop nicht überwachen läßt. Sogar selbst bei Untersuchungen von fertiger Hefe durch das Mikroskop wirken die directen Einflüsse der Luft nachtheilig zersetzend auf die Hefe ein.

Es schein', als wenn sich die Hefezellen vermehrten, indem sie auseinander herauswachsen und dennoch sind es nur die

directen Einflüsse der Luft, resp. deren Sporengewühl, welche diese abnormen Erscheinungen in den Hefezellen bedingen. Dieses aufblähende Wühlen der Luft in der Hefe können wir besonders in der Hefewanne und zwar bei guter Hefe am besten wahrnehmen, sobald wir diese uneingewässert lassen, wenn wir also der Luft das directe Einwirken auf die Hefe gestatten. So tief die Luft einzuwirken vermag, so tief sucht sie die Hefe zu vernichten. Die obere Lage der Hefe formirt sich wellenartig, sie wird braun und hart, wir können sie von der übrigen Hefe, mit der sie keine Verbindung mehr hat, abstreichen. Durch das Mikroskop vermag die Chemie auf das Genaueste den Stoffgehalt des Wassers, des Hopfens, der Gerste, des Malzes und der Hefe zu ermitteln, und deßhalb haben wir alle Achtung vor dieser Wissenschaft; durch das Mikroskop wurde schon manches Geheimnißvolle offenbart; auf dem Gebiete der Biergährung und Hefebildung ist aber fast nichts durch dasselbe zu ermitteln.

Art. 13.

Chemische Täuschungen und chemische Surrogate.

Die Chemie hat ein so großes Feld für nützliche Forschungen auf andern Gebieten wie keine andere Wissenschaft; darum sollte sie sich nicht mehr wie nothwendig um das Bierbrauen bekümmern, denn sie möge wohl bedenken, daß der Ruf der Bierbrauerei darunter nur leiden kann.

Wir unterschätzen keineswegs das Verdienst thatkräftiger Männer auf dem Gebiete der Chemie, welches sich dieselben in der Bierbrauerei erworben haben, sondern verwerthen gerne und dankbar manche werthvollen Errungenschaften der Wissenschaft, aber weil ein erfahrener Chemiker nicht auch ein erfahrener Bierbrauer sein kann und weil man alles, was auf dem Gebiete der Analyse u. s. w ermittelt wurde, für baare Münze hält, wie! ferner mancher Chemiker glaubt, es lassen sich die analysisch nachgewiesenen Bestandtheile

des Bieres, z. B. das Glycerin, die Gerbsäure, der Zucker- und Bitterstoff 2c. 2c., durch verwandte chemische Produkte ersetzen, so haben derartige, durch marktschreiende Chemiker verbreitete Reclamen nicht allein beim bierconsumirenden Publikum, sondern sogar in Regierungskreisen Glauben gefunden und dadurch den alten Ruf der Bierbrauerei namenlos geschädigt; hiefür haben wir allerdings keinen Grund uns zu bedanken.

Von allen diesen chemischen Produkten ist nur der sogenannte Traubenzucker als Malzsurrogat von einiger Bedeutung und beanstande ich dessen Mitbenützung nach bestimmten Regeln in gewissen Grenzen nicht; principiell sollte jedoch auch dieser Traubenzucker in der Bierbrauerei keine Verwendung finden. Syrup-, Honig- und Süßholzbrauer wollen wir aber absolut nicht sein und wer das hochgepriesene Glycerin (Oelsüß) als Malzsurrogat mit verwendet, oder harmlosen Brauern solches anpreist (feilbietet) der sollte bestraft werden. — Diese Strafe erstrecke sich aber auch erst recht auf scham- und rücksichtslose Individuen, welche chemische Produkte als Ersatzmittel für Hopfen empfehlen und feilbieten.

Daß es Bierbrauer gibt, welche diesen und jenen Versuch mit angepriesenen Hopfensurrogaten gemacht haben mögen, mag immerhin sein; jeder der dies aber versucht hat, sah sich enttäuscht und hat nach wie vor wieder Hopfen verwendet, denn es gibt absolut kein Surrogat und keine Species, welche den Hopfen im Biere zu ersetzen vermag.

Daß mancher Brauer, welcher einen langen Credit beansprucht, aber mitunter Hopfen geliefert bekommt, welcher, weil sich derselbe im Ballen erwärmt hatte, dem Händler bereits von anderen Brauern zur Verfügung gestellt wurde, das wird Niemand bestreiten,*) denn der Händler, dem der verdorbene

*) Mitunter erwärmt sich aber Hopfen sogar beim Produzenten oder dem Händler, so hatte sich z. B. im Herbst 1874 vorzugsweise viel in Nürnberg lagernder Hopfen im Ballen erwärmt. Die Bedingungen hiefür sind: vorfrühe Pflücke, mangelhafte Austrocknung und Verpackung des Hopfens in feuchter Atmosphäre.

Hopfen gleich dem unverdorbenen baares Geld gekostet hat, der wirft den retournirten oder auf Lager erwärmten Hopfen nicht weg, sondern er vermischt denselben mit einem Quantum gesunden Hopfen und schwefelt ihn gehörig auf. Hiedurch erhält derselbe ein schönes gelbgrünes Aussehen, einen guten Geruch und der Braumeister oder Brauherr, welcher diesen Hopfen zu verbrauen hat, ist ein geschlagener Mann.

Im selbsterwärmten Hopfen haben sich durch die Bildung von Milchsäure und alkalischen Salzen die Werthprodukte des Hopfens (Bittersäure, Gerbsäure, Hopfenharz und Hopfenöl) zu ihrem großen Nachtheil verändert und solcher Hopfen gibt ein medicinisches Bitter an das Bier ab, welches nebst den alkalischen Salzen nachtheilige Wirkungen auf den Organismus des Biertrinkers übt; außerdem besitzt aber auch noch die Milchsäure, welche wir mit solchem Hopfen der Bierwürze übermitteln, die sehr nachtheilige Eigenschaft, daß sie nach dem Maßstab ihrer Kraft oder der Menge ihres Vorhandenseins die gerinnbaren Eiweißkörper in der kochenden und gährenden Würze in Lösung erhält, d. h. sie verhindert zum Theil das Gerinnen der Eiweißstoffe einer kochenden und gährenden Würze und solches Bier wird niemals fein klar werden; klar und einigermaßen wohlschmeckend wird das Bier in solchen Fällen nur dann, wenn wir demselben schon im Braukessel durch ein mechanisches Binde- und Neutralisationsmittel die abnormen Säuren und fremden Salze nehmen und hiezu werde ich in Theil 3 dieses Werkes praktische Anleitung geben.

Die soeben erwähnte Milchsäure und alkalischen Salze eines selbsterwärmten oder vom Mehlthau befallenen Hopfens sind es, welche gleich den in Theil I, Art. 5, 6 erwähnten abnormen Wasserstoffverbindungen des Biers einer Blasengährung narkotische Wirkungen auf den Biertrinker üben können und wenn daher mancher Chemiker in manchen Bieren Spuren von giftigen Stoffen gefunden haben will, so mag dies einerseits hiemit Erklärung finden, anderseits aber ist es

sehr rathsam, daß der Chemiker, welcher eine Bieranalyse vornehmen will, dieselbe nicht in seinem Laboratorium, sondern in einem zuvor durch Frost von seinem Sporen- und Gasgehalt gereinigten Luftraume vornimmt. —

In jedem Laboratorium sind mehr oder weniger ätherische, wohl auch giftartige Essenzen und Reagens-Mittel vorhanden.

Wenn nun die Fläschchen, welche diese chemischen Produkte bergen, auch noch so gut verkorkt sind, so wird doch beim Oeffnen dieser oder jener Flasche immer eine Kleinigkeit des Dunstproduktes in die Luft entweichen und die Luft des Laboratoriums mit ihm verunreinigen.

Weil nun aber die Bieranalyse ohne vollständige Verdampfung der wässerigen Theile des Biers nicht vorgenommen werden kann und weil da, wo heiße Dämpfe in der Luft entweichen, außer der crystallisirfähige Verbindungen schaffenden ätherisch-electrischen Kraft, welche sich durch den Einfluß von Dämpfen auf Luftschichten bildet auch noch der Sporen- und Gasgehalt dieser Luftschichten seinen Einfluß auf eine verdampfende, stoffhaltige Flüssigkeit übt, so ist es sehr wahrscheinlich, daß hier durch chemische Verbindungen der Dunstproducte des Luftraums mit den Aschebestandtheilen des Biers neue Körper und alkalische Salze geschaffen werden, welche im Biere in Wirklichkeit gar nicht existiren, — denn à Fabel: — welcher Brauer wird Bella-Donna, Strychnin, Herbstzeitlose und solchem vielbeschrienen Plunder mehr; welcher wird also starke Gifte in sein Bier thun, von dem er mit seinen Leuten selbst trinken muß? — wer dies thut, der mag sich melden und wer durch solchen Blödsinn das Braugewerbe zu verdächtigen sucht, dem soll man als Motto die passende Antwort mang die Ohren flüstern.

Jedenfalls wird dieser Aufsatz seine Wirkung nicht verfehlen und den Chemiker, welcher Bieranalysen zum Zweck der Reclame vornimmt, zur Vorsicht mahnen; denn auch bei der Bieranalyse erscheinen Täuschungen nicht unmöglich. — Auch der erfahrendste Chemiker kann sich täuschen; denn wenn,

wie dies bei einer Bieranalyse der Fall ist, neue Stoffverbindungen während der Dauer derselben vorkommen, so kann von einer Normal-Analyse bei Bier keine Rede sein. Alle Analysen auf zuckerhaltige oder organische Körper (auch das Bier gehört zu diesen) sind äußerst schwierig und ihre Richtigkeit darf in Frage gestellt werden, so z. B. sieht sich die Chemie in der großen Natur gar häufig von der menschlichen Wissenschaft angestaunt und bewundert; denn sowohl im vegitirenden Gewächse wie im belebenden Körper hört jede Stoffberechnung auf.

Das Ei, welches ein Huhn fast täglich legt, enthält bedeutend mehr Nährstoff, als das Huhn täglich an Nährstoff zu sich nimmt, dabei entwickelt sich sein Körper, wächst sein Gefieder. Auf ein und demselben Acker, gedüngt durch denselben Dünger, gedeihen tausenderlei Gewächse; die Kuh, die Ziege, das Roß und das Lamm werden selbst dann, wenn sie ganz gleiches Futter erhalten, ganz verschiedenartiges Fleisch bilden und ihre Art durch das Futter niemals wechseln.

Es erscheint daher eine gründliche Prüfung aller Verhältnisse für die Brauerei und die Chemie von hohem Werth.

Außerdem öffnet sich für strebsame Brau-Chemiker ein großes Gebiet und dankbares Feld; ja sie vermögen unsere Erkenntlichkeit in hohem Grade erwerben, denn es erscheint für den Aufschwung der Bierbrauerei von hoher Wichtigkeit, und die hohen Regierungen würden nicht allein im Interesse der Brauer, sondern auch im Interesse der biertrinkenden Menschheit handeln, wenn sämmtlicher zum Markt gebrachter Hopfen und jedes Hopfenlager amtlich auf eine gesunde Beschaffenheit des Hopfens untersucht, wenn überhaupt der Hopfenhandel unter Staatscontrole gestellt würde.

Diese amtliche Controle würde dann für Bierbrauer und Consumenten äußerst segenreiche Folgen haben, wenn jeder vom Produzenten oder Händler verkaufte Hopfen vor der Versendung von sachverständigen, vereidigten Chemikern auf seine gesunde Beschaffenheit geprüft, jeder selbsterwärmte und kranke Hopfen hingegen confiscirt und verbrannt würde; aber

auch das Vermischen und Aufschwefeln alter Hopfen*) mit neuen Hopfen gehören zu den Fälschungen und es verdienten die Händler oder Produzenten, welche gemischten Hopfen als neuen Hopfen anmelden oder verkaufen, bestraft zu werden.

Möchten die hohen Regierungen Obiges nicht unberücksichtigt lassen.

Art. 14.

Moderne Marktschreierei über Glycerin und Salicylsäure.

Noch ist es nicht lange her, als man ein neues chemisches Produkt, das Glycerin oder Oelsüß, als Stärkungsmittel für Bier anpries; denn, weil man durch Analyse die Anwesenheit von Glycerin im Biere entdeckt hatte, so glaubte man, es müsse dieses chemische Glycerinprodukt (das Oelsüß) dieselben Eigenschaften besitzen, als das Glycerin im Bier und deßhalb genirte man sich nicht, chemisch reines Glycerin als Malz-Surrogat zu empfehlen.

Wohl nur wenige Brauer haben bisher Glycerin zu diesem Zwecke verwendet und eigentlich wohl auch nur dann, wenn dieselben durch periodisches Auftreten abnormer Gährungserscheinungen, also durch irgend eine in diesem Werke erklärte Ursache, Biere von geringer Qualität erzielt hatten; in solchen Fällen mag das Glycerin wohl mehrfach mit Vortheil Verwendung gefunden haben; denn es verleiht dem abnorm vergohrenem Biere einen gefälligen Geschmack.

Weil aber das Glycerin vollständig unvergährbar ist, so geht es nur eine mechanische Mischung mit dem Biere ein

*) Sobald guter Hopfen von der Plinke über 1½ Jahr alt wird, beginnen seine Werthproducte in gewöhnlicher Ballenverpackung durch den Einfluß des Sauerstoffs der Luft nachtheilig, Veränderung zu erleiden. Die Eiweißstoffe des Hopfens werden käsig; aus der Gerbsäure bildet sich Gallussäure, aus dem Hopfenmalz Baldriansäure, daher ist alter Hopfen zum Bierbrauen nicht mehr tauglich.

und muß, weil es auch im Körper nicht verdaut wird, Verdauungs-Beschwerden verursachen, Blähungen erzeugen.

Ein normal vergohrenes Bier macht jedes Stärkungs- und Bouquetmittel, überhaupt jede Quacksalberei, daher auch das Glycerin überflüssig; schaffen wir uns daher normale Gährungen, so werden wir auch das Glycerin entbehren können.

Weil das Glycerin unvergährbar ist, so kann es niemals als Malzsurrogat Verwendung finden, und weil dasselbe theurer zu stehen kommen würde, als das beste Malz, so wird sich jeder verständige Brauer hüten, mit solchem Zeuge die Biere und seine Brauerehre zu besudeln.

So unscheinbar nun aber auch das Quantum Glycerin erscheint, welches in der Brauerei bisher Verwendung fand, so behauptet doch fast jeder Bierconsument steif und sicher, den meisten Bieren, die man trinke, sei das erwähnte Glycerin beigemischt. — Diese unlogischen, durchaus unrichtigen Meinungsäußerungen sind lediglich die Folgen von öffentlichen Reclamen seitens mancher Gelehrten. — Ich erwähne obigen Fall, um auf Folgendes zu schließen.

Wie einst prahlende Chemiker uns Bierbrauer mit dem erwähnten Glycerin beglücken wollten, aber durch Empfehlung dieses chemischen Produkts unser Braugewerbe nur verdächtigt haben, so gibt man sich in neuerer Zeit erstaunliche Mühe, ein ähnliches Manöver zu wiederholen.

Vor einiger Zeit hat ein erfahrener Professor der Chemie die Entdeckung gemacht, daß die Salicylsäure Eigenschaften besitze, Butter, Wurst, Fleisch, Gemüse 2c. vor Fäulniß zu bewahren und längere Zeit im Geschmack wie Wesen frisch zu erhalten.

Dieser sehr ehrenwerthe Herr hielt es für seine Pflicht, durch Veröffentlichung dieses harmlosen, vollkommen giftfreien Schutzmittels unseren Hausfrauen zu nützen und werden dieselben pflichtschuldigst dafür freundlichst seiner gedenken.

Was die Butter, das Fleisch und die Wurst 2c. 2c. vor dem Verderben schützt, das muß folgerecht auch das Bier vor Verderben behüten.

So schloß kürzlich ein junger und, wie es scheint, im Brauereibetrieb noch unerfahrener Herr Professor, und in seinem Bestreben, von sich reden zu hören, stieß er seinen Odem in die große Posaune und blies mit erstaunlicher Virtuosität in Misdur nach einer wunderbar klingenden Melodei folgende köstliche Strophe:

Ihr Bierbrauer alle, die Ihr kein Bier zu brauen versteht und die ihr nicht wißt, wie Ihr sollt brauen ein haltbares Bier, also alle die, die da gehören zu den Pfuschern und Quacksalbern des Braugeschäfts, euch bin ich ein wahrer Freund und herzlich zugethan und darum ehret das Wort meiner Rede:

„Ich der Hochgelehrte rathe euch, werft Salicylsäure in all Euer noch lagerndes Bier, damit ihr es behütet, wie eure Hausfrauen den Käse vor dem sicheren Verderben.“

Und die Posaune durchdröhnte alle Lande, so daß sich rasch verbreitete diese Wundermähre, drob welcher Gambrinus im Grabe jauchzte und alle seine Jünger jauchzten mit und wurden lustig. Viele lachten laut auf, andere in sich hinein und schwiegen, die meisten zuckten mit den Achseln und waren still, manche aber, so ihm nahe standen, waren glücklich im Besitze der weisen Lehren des großen Propheten und etliche kamen, ihn anzubeten.

Von dieser Zeit an sind die Actien der Salicylfabrikation riesig im Steigen begriffen; denn ist es denn ein Wunder, wenn der Kaufmanns- und Handelsstand so werthvolle Errungenschaften des Geistes für sich materiell zu verkörpern sucht? Die Salicylsäure ist gleich dem Glycerin ein Handelsprodukt geworden und wird selbst von unsern bekannten Bierquacksalbern für enorme Preise neben dem doppelschwefligsauren Kalk als untrügliches Schutzmittel des Bieres feilgeboten.

Der doppelschwefligsaure Kalk ist, wenn derselbe genau nach der in Theil 5 gegebenen practischen Anleitung mit zum Reinigen der Gährbottige verwendet wird, ein sehr zweck-

entsprechendes chemisches Produkt und solange wir dessen Verwerthung in der Brauerei lediglich auf Gefäßreinigung beschränken, so lange kann uns der Vorwurf einer Bierfälschung nicht treffen.

Das Imprimiren lagernder oder zu versendender Biere, gleichviel, sei es durch doppelschwefligsauren Kalk oder durch Salicylsäure, gehören zu den Verfälschungen des Bier's und ich hoffe, jeder erfahrene Arzt wird mir beipflichten, daß solche Surrogate, welche im Biere gährungshemmend wirken, auch verdauungshemmend wirken müssen.

Wenn ich daher bei der Besprechung des Glycerins betonte daß die Beimischung dieses chemischen Produkts zum Biere nach dem Genuß des letzteren seinen Consumenten organische Beschwerden (Kopfschmerzen und Blähungen) erzeugt, so liegt es klar auf der Hand, daß dann, wenn wir unsern Bieren, um dieselben vor dem Verderben zu schützen, doppelschwefligsauren Kalk oder Salicylsäure, als Gährung hemmende Chemikalien, beimischen, daß dann solche Biere ihren Consumenten obige Beschwerden in vermehrten Maße erzeugen müssen.

Wenngleich beide erwähnte Produkte, sowohl der doppelschwefligsaure Kalk, als auch die Salicylsäure, vollständig giftfrei sind, so sind sie, wenn wir dieselben mit dem Biere genießen müssen, wie wir gesehen haben und uns überzeugen können, nicht ohne nachtheilige Folgen für die Gesundheit, resp. für die Verdauungskraft des Menschen. — Darum hinaus mit den Chemikalien aus dem Tempel Gambrinus! — Sein Haus soll ein Brauhaus, kein Laboratorium sein! — Die gelehrten Herren aber, welche die Schranken der gesetzlichen Ordnung überschritten haben und Bierbrauer zur Vermischung des Bieres mit Chemikalien durch egoistische, dabei uneigennützig erscheinende Reclamen anregen und auf diese Weise das ganze Braugewerbe neben der Person des Brauers zu verdächtigen suchen, die haben verdient, daß man ihnen den verdienten Lohn mang die Ohren flüstert.

Die Folgen obiger Marktschreierei sind bereits da; — das biertrinkende Publikum liest bereits in den Lokalblättern die Annoncen, durch welche Salicylsäure schon als Biersalicylsäure unter Beifügung des Receptes in schamlosester Weise empfohlen wird,*) und das biertrinkende Publikum glaubt daher steif und fest, daß es neben dem Glycerin und manchen wohl gar giftigen Hopfensurrogaten auch noch eine Portion Salicylsäre mit dem Biere in den Körper einführt.**)

Dieser Glaube ist so fest gewurzelt, daß manche Leute eine gewisse Aversion vor dem Biertrinken haben und manchen fahnentreuen Bierbrauer für einen Giftmischer halten. — Ich glaube, durch diese Abhandlung auch jedem Nicht-Fachmann klar dargestellt zu haben, daß es ein großer Unsinn ist, wenn ein Bierbrauer außer Malz und Hopfen noch ein anderes Surrogat verwendet oder Malz und Hopfen durch kostspielige Surrogate ersetzen will; daß ferner ein Brauer nur dann Stärkungs- und Schutzmittel nöthig hat, wenn ein schlechtes Braumaterial, schlechtes Wasser, mangelhafte Betriebsanlage, unsaubere Geräthe oder sonstige sichtbare und unsichtbare Einflüsse eine Qualitätraubende Entartung der Hefe zur Folge hatten. Darum gebietet uns Brauern die Brauehre, daß wir einheitlich die Beschaffung gleichmäßig guter Gährungen, also die Beschaffung gleichmäßig guter, nahrhafter, naturklarer und der Gesundheit zuträglicher Biere anstreben.

---

*) Traurig genug ist es, daß dergleichen unser ganzes Gewerbe schändende Annoncen des schnöden Geldes Willen in Blättern Aufnahme finden und sogar in solchen Blättern, welche das Interesse der Brauerei vertreten sollen, wie auch in solchen, welche sich nicht scheuen, Schandeartikel gegen die Brauerei mit Vorliebe zu veröffentlichen.

**) Neuerdings ist es nun wieder das Thymol, ein giftfreies chemisches Produkt, welches die Salicylsäure an gährungshemmender Wirkung noch übertreffen, dieselbe daher verdrängen soll. Wir wissen, was wir von derartigen Mitteln zu halten haben und blieben der Fahne Gambrinus treu!

Durch Beschaffung gesunder, nahrhafter und naturklarer Biere werden wir am besten die Consumenten von ihrem Wahn befreien. Naturklares Bier soll unsere Waffe sein, mit der wir die Charlatanerie und Quacksalberei für immer aus der Bierbrauerei verjagen; denn naturklares Bier macht jede Quacksalberei überflüssig.

Doch genug nun von den sichtbaren Feinden der Bierbrauerei; gehen wir nun zu den unsichtbaren Feinden derselben über.

Durch Befolgung derselben, [illegible] und [illegible] Diese werden wie am Schluß die Conjunctionen [illegible] [illegible] Natur[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] die Charakteristik und [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

Theil 2.

Die unsichtbaren Feinde der Bierbrauerei und die bewährten Mittel, dieselben unschädlich zu machen.

Nach eigenen Erfahrungen und Wahrnehmungen wissenschaftlich begründete und praktisch bewiesene Originallehre.

Art. 1.

Einleitung.

Ich glaube, bereits im Vorwort dieses Theils meines Werkes klar dargestellt zu haben, daß die unsichtbaren Feinde der Bierbrauerei lediglich Naturgewalten oder geheime Kräfte sind, deren Wirkungen wir wohl in unseren Producten und Fabrikaten erkennen, die sich aber weder chemisch in ihrem Wesen zerlegen noch durch das Microscop in ihrem bildenden oder zerstörenden Wirken betrachten lassen, und daß das Studium ihres Wesens nur durch Naturforschungen möglich war. Es galt daher, diese Kräfte in ihrem nützlichen, wie auch in ihrem nachtheiligen Wirken auf die Malz- und Bierbereitung zu belauschen, um uns nach richtiger Erkenntniß ihrer Eigenschaften auf unserem Gebiete zu Beherrschern derselben zu erheben.

Unterordnen wir uns daher die Naturgewalten nach den Lehren dieses Buches und machen wir uns dieselben auf unserem Gebiete bei Bereitung von Malz und Bier, also für unsere Zwecke dienstbar. — Die verschiedenartigen Trübungen oder Färbungen, welche wir bei abkühlenden, gleichmäßig gut gebrauten und gleichmäßig gut behandelten Bierwürzen mitunter während deren Abkühlung wahrnehmen, welche alsdann mannigfaltige Gährungserscheinungen zur Folge haben, diese Thatsachen machten mir klar daß, wenn wir die gargekochte gehopfte Würze der Kühlung übergeben, wir es keineswegs nur mit einer Flüssigkeit zu thun haben, von der es gleichgültig sein kann, auf welche Weise wir dieselbe abkühlen und vergähren lassen, sondern all meine Wahrnehmungen, die ich in langjähriger Praxis durch eingehende Beobachtungen der Bierkühlung und Biergährung gemacht habe sagten mir, daß in

einer der Kühlung übergebenen Bierwürze während der Dauer ihrer Abkühlung und zwar vom 35. zum 28. Wärmegrade (R) durch naturgemäße Einflüsse ein hochwichtiger Zellenbildungsprozeß stattfindet, welchenwir, wenn es uns um die Erzielung gleichmäßig guter Gährungen ernstlich zu thun ist, sorgfältig zu überwachen, zu reguliren und zu unterstützen haben; denn ich erkannte nur zu oft daß ganz so, wie wir uns dieses Zellensystem bilden, ob gesund oder fruchtbar, ob krank oder unfruchtbar oder ob todt und für Verwesung geneigt, und wie ich's in Theil 1 geschildert, ganz so werden wir uns die Vorbedingungen für den Verlauf unsere Gährungen geschaffen haben, denn ich habe dies in vielen tausend Fällen wahrgenommen.

An der Färbung, welche die Bierwürze während ihrer Kühlung annahm, konnte ich schließlich mit Bestimmtheit den Character ihrer Gährung vorhersagen. Die abnormen Färbungen einer Bierwürze unterscheiden sich in fuchsig röthliche und glänzend weißliche, d. h. die abkühlende Bierwürze kann selbst dann, wenn wir das beste Malz und den feinsten Hopfen zur Verwendung bringen, durch den Einfluß unsichtbarer Gewalten ein trübes, fuchsig rothes Aussehen und ebenso ein trübes, weißliches Aussehen erhalten, während eine normal gekühlte Bierwürze, auf welche die unsichtbaren Feinde der Brauerei keinen abnormen Einfluß üben konnten, einen klaren Durchschein behält und schwarz auf dem Kühlschiffe wie auch schwarz im Gährbottig vor der Hefegabe aussieht. Solche schwarz aussehende Bierwürze machte in der Regel auch eine normale Gährung durch; hatte jedoch die Bierwürze während ihrer Abkühlung ein fuchsigrothes Aussehen erhalten, so war eine Blasengährung die sichere Folge.

Die Blasen traten nur in sehr kühlgeführten Gährungen gemäßigt auf; ebenso fehlte der Gährung jede Harzdecke und das vergohrene Bier war nicht haltbar. Es schmeckte rauh, bitter und verursachte nach dem Genusse Kopfweh und organische Beschwerden, auch trug es eine rothe Fäbung zur Schau und

die schmierige Hefe, welche es gebildet, wurde in kurzer Zeit stinkend; hatte hingegen die Bierwürze während ihrer Abkühlung ein trübes, weißlich glänzendes Aussehen erhalten, so konnte ich ihr mit Bestimmtheit eine Schleimgährung prophezeihen.

Je trüber und weißlich glänzender die abgekühlte Bierwürze aussah, je stärker wurde die Verschleimung der Hefe, je träger die Gährung, je dünner und gehaltloser erscheint uns das Bier.

Wir haben in Theil 1 dieses Werkes bereits erkennen gelernt, daß krankhafte Gährungen neben örtlichen, localen und materiellen Ursachen hauptsächlich durch kranke und todt gebildete Zellenkörper beschworen werden; wir wissen, daß jede krank und jede todt gebildete Zelle unser Bier um Qualität bringt und zwar im ersten Falle durch qualitätraubende Verschleimung, im zweiten Falle durch qualitätverzehrende Zersetzung oder verwesende Auflösung der Zellenkörper; auch wissen wir, daß diese Zellen aus dem besten Stoffgehalt der Bierwürze, den Harz- und Gummi-Producten derselben gebildet werden, daß diese Zellen eiweiß- und zuckerreiche Bierwürze in sich gebunden halten. Ich hoffe deren Existenz in der Bierwürze und deren hefebildende Thätigkeit während der Gährung durch Theil 1 und 2 und Theil 4 sachlich richtig nachzuweisen.

Durch Folgendes hoffe ich auch in befriedigender Weise deren Entstehung und organische Belebung zu beweisen; insbesondere aber waren mir durch abnorme Färbungen der Würze bedingte abnorme Gährungs-Erscheinungen Fingerzeige für die Existenz eines Zellensystems in der Bierwürze; wenn aber in der Bierwürze ein Zellensystem existiren soll, so muß dasselbe doch durch irgend eine bildende Kraft gebildet worden sein; so schloß ich und ging der Sache auf die Spur.

Ich hatte also erkannt, daß unter erwähnten Bedingungen nur die Bierwürze eine normale Gährung durchmachte, welche mit schwarzem Spiegel auf dem Kühlschiff stand und schwarz vor der Hefegabe im Bottige aussah.

Das Bier solcher Gährungen, die, wenn wir uns bezüglich der Kühlung auf die Natur verlassen, nur selten und zwar nur in einer windfreien, durch Frost von ihrem Sporen- und Gasgehalt gereinigten Atmosphäre vorkommen, repräsentirte stets den vollen Gehalt des zu seiner Bereitung verwendeten Malzes und Hopfens, es war reich an Klebstoff, Aroma, Alkohol und Kohlensäure, es war von Natur klar und war überhaupt ein genußreiches, nährendes und erquickendes Getränk.

Es kam also laut meinen Beobachtungen zur sicheren Erzielung so vorzüglicher Gährung und Bieren hauptsächlich auch darauf an, daß wir unsere Bierwürzen jedesmal in normaler Weise abkühlen und daß wir also dieselben jedesmal mit klarem Durchschein und mit schwarzem Spiegel der Gährung übergeben.

Deshalb absolvirte und probirte ich alle Arten der Abkühlung und zog aus abweichenden oder extremen Fällen weitere Schlüsse.

Ließ ich kalte stürmische Luft direct auf kühlende Würze wirken, so erhielt dieselbe von dem 30. Grad an ein sich mehrendes weißlich glänzendes Aussehen und hinterließ nach ihrem Abfluß in die Gährbottige eine Masse suppigen Trub, welcher ebenfalls glänzte, weißlich aussah und aus lauter kleinen eiartig geformten Körpern zusammengesetzt schien, an denen ich eine Verschleimung deutlich gewahrte. Und so ist es auch; diese kleinen Körper, welche als Niederschlag in einer plötzlich erkalteten Bierwürze den Trub vermehren, sind nichts anderes, als ein Theil der zum Zweck der Hefebildung sich in der Bierwürze während deren Abkühlung bildenden Körper, welche nach ihrer Abkühlung, indem sie zu schnell erkalteten, nicht zur Ausdünstung gelangen konnten.

Dadurch mußte eine Schleimbildung in und an ihren Körpern erfolgen, welche dieselben beschwerte und zum Ablagern zwang. Durch diese Verschleimung werden diese Körper sichtbar und lagern theilweise ab, während sie in normal gekühlten Verhältnissen klar durchsichtig, wie die Bierwürze selbst sind,

und weil sie immer gleiche Färbung mit der Bierwürze halten, nicht in ihr zu unterscheiden sind, sich also in normalen Kühlungsverhältnissen ungesehen in der Bierwürze verhalten.

Wenn die Glutin-, Harz- und Gummistoffe der Zellen einen Verschlag erleiden und sichtbar werden, so muß auch das Glutin des Tropfensystems, oder der nicht in Zellen gebunden Bierwürze weil dessen Stoffgehalt viel feiner und empfindlicher ist, einen solchen mit erleiden. Die Bierwürze sieht daher, welchen Verschlag sie erleiden mag und welche Färbung sie auch dadurch annimmt, stets gleichmäßig gefärbt oder getrübt aus und deßhalb sind die Zellen in ihr nicht zu unterscheiden.

Die Zellen in einer normal gekühlten Bierwürze fließen ungesehen mit der Bierwürze von dem Trub ab; sie setzen sich nicht ab und die wenige Bierwürze, welche in den Vertiefungen mancher Kühlschiffe wie in dem normalen Trub zurückbleibt, enthält nur nach Verhältniß ihres Quantums Zellen; sie tropft klar und schnell durch den Trubsack bis zum letzten Tropfen ab und läßt den Trub fast trocken und ohne Glanzspur oder Schleimbildung in dem Trubsack zurück.

Nahm ich aber den vorbezeichneten suppigen, weißlich glänzenden Massentrub durch den Trubsack, so verhielt sich die Sache anders.

Ich bekam niemals einen ganz feinen Trub, mußte ihn wiederholt zurückgießen, um ihn klarer zu bekommen und trotzdem der Sack voll und der Trub fast flüssig war, so lief er doch schwer durch den Sack, brauchte lange Zeit zum Abtropfen und tropfte niemals vollständig ab. Die Ursache war eine ganz natürliche: Dieser suppige Massentrub bestand außer den wirklichen Trubtheilen noch aus einer Masse Zellen, welche, weil sie durch plötzliche Erkaltung an ihrer Ausdünstung verhindert wurden, in Folge eine Verschleimung, die in und an ihren Körpern vor sich gegangen war beschwert wurden, sich zum Theil absetzten, auf diese Weise den Trub vermehrten und weil diese Zellen nun geschlossene Körper sind, welche

durch die Verschleimung zäher wurden, so gaben dieselben sehr schwer im Trubsack ihre Füllung von Bierwürze und nur vermöge der Pressung ihrer eigenen Schwere frei.

Solch ein Trub wird niemals trocken ablaufen und die Stoffe, welche außer dem Trub als schleimartige Flüssigkeit in dem Trubsack zurückbleiben, sind keine anderen, als die edlen Zellenbildungsstoffe, resp. die Harz- und Gummistoffe der Bierwürze, welche die Umspannungen oder Hüllen der abgelagerten Zellen bildeten. Siehe Theil 2, Art. 7, 8.

Ließ ich hingegen warme scharfe Zugluft, oder warme stürmische atmosphärische Luft auf die kühlende Bierwürze wirken, so gewann dieselbe ein trübes, fuchsig rothes Aussehen, und eine Blasengährung war neben dem sommerigen Geschmack des Bieres die sichere Folge.

Diese erwähnten Abnormitäten traten in den Biergährungen um so schärfer auf, je wärmer oder je kälter der Wind oder die Zugluft war, welche auf die Bierwürze directe Wirkungen übte, sie waren in dem Maße minder wahrzunehmen, je weniger scharf, warm oder kalt die Zugluft war und je weniger Zeit die Würze zur Abkühlung brauchte.

Ganz normal abgekühlte Bierwürze erzielte ich bei offenen Läden oder Jalousien nur dann, wenn der Himmel klar und die windfreie Atmosphäre durch Frost oder durch Kälte von ihrem Sporen- und Gasgehalte gereinigt, wenn also die Luft dunstfrei und kalt war, und aus diesem Grunde erzielen wir im nebelreichen Herbst erst dann vorzügliche Gährungen, wenn Fröste oder eingetretene Kälte die atmosphärische Luft durch den bedingten Niederschlag ihres Sporen- und Gasgehaltes gereinigt haben.

Die besten Gährungen und die besten Biere erzielen wir deßhalb in den 3 ersten Monaten des Jahres, und zwar aus dem Grunde, weil in dieser Jahreszeit durch den Einfluß der Kälte weder einerseits eine Verwesung organischer Substanzen verhindert durch Kälte stattfinden kann und weil anderseits die beständig dem Erdboden entweichenden Gasarten und Dünste in ihrem Bestreben, in die atmosphärische

Luft zu entweichen, zumeist durch eine isolirende Schneedecke aufgehalten werden, um unter dem Schnee als stickstoffhaltige*) Dunstproducte ein Düngstoff der Erde zu werden.

Schon dann, wenn in einem flauen Winter der Himmel bei fehlender Schneedecke dauernd mit Wolken bedeckt ist, schon dann werden wir an unseren Gährungen wirklich einen normalen Verlauf vermissen, und wenn der Frühlingswind weht, das Erdreich in Massen neu auszudünsten beginnt, dann wird unsere Bierwürze bei längerem Stande auf den Kühlschiffen nach dem Wärme-Verhältniß und dem Dünstereichthum der Luft mehr oder weniger, aber unfehlbar einen bleibenden, auf das vergohrene Bier mitübergehenden Sommergeschmack erhalten. Nur bei unbedecktem Himmel, wenn also in Folge einer rascher Wärmeausstrahlung der Erde die Dünste hochgetragen und des Nachts durch die nach erfolgter Wärmeausstrahlung niederwirkende Kühle auf dem Thau niedergeschlagen werden, wenn sich also die Luft des Nachts von den Dunstproducten zu reinigen vermag, nur dann wird ein sommeriger Biergeschmack selbst in warmer Jahreszeit nicht oder doch nur schwach auftreten. — Sonach sind wir also bezüglich der Qualität unserer Biere ohne Verwendung geeigneter Hilfsmittel viel von dem Zufall des guten Wetters abhängig und dies sollte doch nicht länger der Fall sein; darum bitte ich Folgendes zu beachten.

Wollen wir daher in warmer Jahreszeit und in dünstereicher Atmosphäre den Sommergeschmack des Bieres mit Sicherheit verhüten, so dürfen wir unsere Bierwürze auf der Kühle nur kurze Zeit dem Einflusse der atmosphärischen Luft aussetzen und müßen dieselbe, sobald sich ihr Truck abgelagert hat, also schon vom heißen Standpunkte aus durch einen Kühlapparat abkühlen, welcher die Bierwürze rasch und auf solide

*) Sämmtliche aus dem Innern der Erde kommenden Dünste sind stickstoffhaltig und aller Wahrscheinlichkeit nach die Speisequelle für den Stickstoff der atmosphärischen Luft denn überall, wo dauernd ein isolirender Gegenstand der Erde die directe Ausdünstung verwehrt, sei dies bezweckt

Weise auf die niedrigste Temparatur abkühlt und derselben bei verniedenem Luftdruck, während der ganzen Dauer ihrer Abkühlung die Ausdünstung gestattet. Einen solchen Apparat habe ich construirt (füge denselben daher als Zeichnung bei und werde ihn weiter unten näher besprechen).

Bevor ich jedoch zu den Kühlhilfsmitteln schreite und bevor ich weiter auf die Zellenbildungslehre eingehen kann, erscheint es nothwendig, daß wir uns erst mit den die Zellenbildung bedingenden und die Zellenbildung störenden Kräften bekannt machen.

Diese bildenden, wie auch zerstörenden Kräfte liegen theils in dem Stoffkörper der Bierwürze selbst; denn sie sind Eigenschaften des Stoffs und der stofflichen Zusammensetzung eines Körpers. (Siehe Theil 1, Art. 2.) Das Uebrige werden wir durch Folgendes erfahren.

Naturgewalten.

§ 2.

Es ist bekannt, daß die Erde eine Kugel ist, wir vermögen sie zu umsegeln.

Der Seemann hat auf dieser Reise stets den Himmelsäther oder auch die Wolken über sich, das Wasser unter sich; das Meer hängt also festgebannt wie ein Gewölbe rund um die Erdkugel und übt einen stets gleichen Druck auf deren Centrum aus.

Die oberen Schichten des Meerwassers sind durch den Einfluß der Wärme tiefer oder flächer, mehr oder weniger erwärmt, und nach den beiden Polen der Erde hin erkalten dieselben mehr und mehr und erstarren schließlich zu ewigem Eis.

---

durch eine andauernde Schneedecke oder durch einen überwinternden Strohdüben, da wird den darunter ruhenden oberen Erdschichten Stickstoff durch die Dünste aus dem Innern der Erde zugeführt werden, welcher von diesen Erdschichten absorbirt wird und als Düngstoff demselben zu gute kommt. Darum wächst auf dem Platze, wo ein Düben überwintert hat, besonders üppig das Getreide und darum rechnet der Landmann nach einem schneereichen Winter auf besondere gute Erndte.

Diese verschiedenartigen Temperaturen werden lediglich durch Einflüsse von Naturkräften, durch die Kälte oder Wärme bedingt.

Auf tiefem Meeresgrunde, wohin die äußere Temperatur keinen Einfluß mehr zu üben vermag, zeigt das Meerwasser, gleich den sehr tiefen Seen in kalten wie heißen Zonen gleichmäßig 4° C.

Diese gleichmäßige Temperatur des Grundwasser's aller Meere sagt uns, daß das im Centrum der Erde waltende Centralfeuer keine Wärme an das Wasser abgibt und daß der äußere Temperaturwechsel nicht bis auf den Meeresgrund wirksam ist.

Das Grundwasser des Meeres hält lediglich aus dem Grunde die constante Temperatur von 4° C. weil wie schon erwähnt, daß Wasser mit 4° C. am dichtesten ist; je dichter aber ein Körper ist, je schwerer ist er auch und lediglich aus diesem Grunde haben sich die auf 4° C. abgekühlten Wasserschichten auf den Meeresgrund gesenkt und verbleiben in der Tiefe in gleicher Temperatur.

Begeben wir uns mit einem Thermometer in einen tiefen Schacht, so werden wir die Wahrnehmung machen, daß die Temperatur von je 30 Meter Tiefe um einen Grad zunimmt; es gibt tiefe Bergschachten, in denen ohne den Einfluß der Sonnenwärme eine beständige Temperatur von 20—25° herrscht. Diese Wärme ist daher nicht durch äußere Einflüße, nicht durch künstliche Heizung, und nicht durch Sonnenwärme hervorgerufen, sie kommt lediglich aus dem Innern der Erde.

Wäre es uns möglich bis zur ungeheuren Tiefe der Erde einzudringen, so würden wir, wenn die Wärme gleichmäßig nach obigem Verhältniß mit der Tiefe zunimmt, bei einer Tiefe von 3 Kilometer schon den Siedepunkt des Wassers und bei einer Tiefe von 30 Kilometer die Hitze des Schmelzofens erreichen.

Daß die Hitze des Centralfeuers die des Schmelzofens noch bei weitem übersteigt, das verkünden uns die aus unge-

heuren Tiefen kommenden Kochquellen und besonders aber die häufig aus den Kratern der Vulkane strömende glühende Lava.

Von all dieser Hitze des Centralfeuers erreicht jedoch außer dem erwähnten nur noch die in Dünsten gebundene Wärme die Oberfläche der Erde — und diese geben keine fühlbare Wärme an die Athmosphäre ab.

Erdoberfläche und Atmosphäre haben ihre Wärme lediglich nur der Sonnenstrahlung zu verdanken.

Wo aber Feuer und Hitze waltet, da werden Dämpfe gebildet und eine Dampf- und Gasbildung findet auch im Innern der Erde durch den Einfluß der Hitze bedingt durch chemische Vorgänge im Innern der Erde statt. Daß das Meerwasser, welches seinen beständig gleichen Druck auf das Centrum der Erde ausübt, auch in gewissen Grenzen Feuchtigkeit an dasselbe abgeben muß, das liegt klar auf der Hand; wenn auch mancher Meeresgrund sich derart mit Schlamm und Pflanzen verdichtet, daß ein weiteres Durchdringen des Meerwassers auf das Innere der Erde unmöglich wird, wenn anderseits die Beschaffenheit des Bodens eines Meeresgrundes das Durchdringen des Wassers an und für sich schon verhindert, so lassen sich diese Thatsachen doch nicht auf den gesammten Meeresgrund übertragen und hauptsächlich sind es wohl nur die mehr verwachsenen und verschlammten Küstenstriche des Meeresgrundes, von denen wir obige Eigenschaften kennen.

Im Hauptsächlichsten sind wir berechtigt anzunehmen, daß das Meerwasser dort, wo es kein Hinderniß durch isolirenden Meeresgrund findet, so tief in die Erde eindringt, wie es vermag und es ist sehr möglich, daß gerade dadurch Meeresströmungen bedingt werden.

Das Wasser würde aber unseren ganzen Erdball bis zu seinem Sättigungspunkt durchdringen und das Centralfeuer erlöschen, wenn nicht eine allgewaltige Kraft existirte, welche durch ihren gewaltigen Gegendruck das Wasser an die Erdoberfläche bannte.

Diese allgewaltige Kraft wird durch das Centralfeuer im Inneren der Erde geübt. Das die Erde umlagernde Meerwasser, welches grund seiner Schwere, von allen Richtungen auf das Innere der Erde einwirkt wird zum Theil durch die unermäßliche Feuersgluth erhitzt und in Dämpfe verwandetl, diese Kochdämpfe, welche in colossaler Menge fabricirt werden mögen, drängen nun gewaltsam mit der ihnen eigenen alles durchdringenden Kraft nach allen Richtungen gegen die Oberfläche der Erde an; sie durchdringen selbst Minerale und Gesteine, weil sie dunst- oder gasartig sind, und halten die Erde in beständiger Spannung.

Ich nehme an, nur dieser Spannkraft der Dämpfe haben wir es zu verdanken, daß sich das Wasser der Meere nicht im Inneren der Erde verliert und sich über deren Oberfläche erhält.

Wenn einst das Feuer im Innern der Erde erlischt und wenn dann mit ihm die Spannkraft der Dämpfe nachläßt, so würde entweder die Erdkugel in sich zusammenfallen und durch das Wasser überfluthen, oder das Wasser der Meere würde bis ins Innerste der Erde dringen und zum größten Theil sich auf deren Oberfläche verlieren.

Die zur Unterhaltung des Centralfeuers nöthige Luft dringt theils durch die offenen Krater in das Innere der Erde, theils mag eine feuerspeisende Luftart durch den Sauer- und Stickstoff der Erde wie durch chemische Zersetzung des Wassers oder sonstige chemische Vorgänge im Innern der Erde gebildet werden; denn sämmtliche aus der Tiefe der Erde in die atmosphärischen Luft aufsteigenden sauer- und stickstoffhaltigen Dünste sind luftartig.

Vermehrt sich durch neue chemische Verbindungen und Stoffumwandlungen die Feuersgluth, im Innern der Erde so vermehren sich auch nach diesem Verhältniß die Dämpfe und sie müssen daher eine verschärfte Spannkraft üben; die überflüssigen Dämpfe suchen alsdann gewaltsam ihren Ausweg

durch die offenen Krater der feuerspeienden Berge und wenn dieser Ausweg nicht frei ist, so bedingen dieselben Erdstöße.

Die glühende Lava, welche durch die Dämpfe mit hoch getrieben wird, geben Zeugniß von der Kraft dieser Dämpfe und Gase, aber auch von der ungeheueren Spannkraft und Feuersgluth im Innern der Erde.

Die Dämpfe oder Gase, welche diese besprochene Spannkraft im Innern der Erde üben, durchdringen nach allen Richtungen das Gestein und die Erde und suchen in die atmosphärische Luft zu entweichen. Je mehr dieselben der Erdoberfläche nahen, je mehr kühlen sie ab, je mehr verlieren sie ihre Spannkraft; zum geringen Theil condensiren dieselben und bilden Quellen; doch werden die meisten Quellen durch den Niederschlag der atmosphärischen Feuchtigkeit und durch das sich theilweise in die Erde versenkende Regenwasser gebildet.

Je nachdem die condensirenden Dämpfe oder die niederschlagende Feuchtigkeit und das sich versenkende Regenwasser, Minerale, Salze nnd Gesteine durchziehen, je nachdem erhält das Quellwasser seine Qualität.

Nur der Regen, der Schnee und das Eis der Gletscher ist vollständig frei von mineralischen Substanzen. Hauptsächlich erreichen die gasartigen oder luftförmigen Erddämpfe grund des immerwährend gleichen Nachdrucks und Spannkraft des heißen Dampfes, abgekühlt die Erdoberfläche und scheiden in beträchtlicher Masse Jahr aus Jahr ein als luftförmige Dünste durch die Erde und durch das Wasser hindurch in die atmosphärische Luft aus; wir sehen diese Dünste selbst im kältesten Winter nebelartig aus dem durch den Frost geborstenem Erdreich wie auch aus dem Wasser und selbst noch unter dem Eise emporsteigen. Die größte Kälte vermag diese naturgemäße Ausdünstung der Erde und des Wassers nicht zu hindern; sie scheint dieselbe sogar zu fördern; das krystallklare Eis wächst von unten durch die aufsteigende Ausdünstung des Wassers; der gefrorene Erd-

boden borstet, bekommt unzählige Sprünge und Risse, damit die Dünste in die Luft zu entweichen vermögen; die Saat grünt und gedeiht am besten unter der schützenden Schneedecke. gekräftigt und gedüngt durch die aufsteigenden, durch den Schnee zurückgehaltenen Sauer- und Stickstoff haltende Dünste aus dem Innern der Erde.

Wenn im Winter und an den Polen die kalte Atmosphäre eine Ausdünstung des Wassers nicht mehr gestattet, dann wird dieselbe noch durch die Natur mittelst der besprochenen Spannkraft der Dämpfe bedingt.

Diese alles durchdringenden Dünste welche gleichmäßig Jahr aus Jahr ein tief aus dem Schooß der Erde kommen, sind neben vieler Kohlensäure nichts anders als die sauerstoff- und stickstoffhaltige naturgemäße Ausdünstung der Mutter-Erde; sie sind es, welche den Wurzeln der Gewächse den für ihr Wachsthum nöthigen Stickstoff neben Salzen und mineralischen Substanzen zuführen; sie sind es, welche unter einer andauernden Schneedecke wie unter einem überwinternden Strohdüben Stickstoff an die oberen Erdschichten abgeben; sie sind eine Speisequelle des Stickstoffs und Sauerstoffs der atmosphärischen Luft. In sich gebunden halten diese Dünste selbst im kältesten Winter 4° Wärme welche sie aus dem Innern der Erde in die Luft entführen.

Diese Wärme ist jedoch, weil in Dünsten gebunden, für uns unfühlbar, sie bedingt lediglich nur das Schwingen der Dünste zum oberen Dunstkreis und trägt zur Erwärmung der atmosphärischen Luft nicht bei.

Diese atomische Ausdünstung der Mutter Erde ist die alles Leben und Gedeihen vermittelnde Kraft.

Die atomische Ausdünstung ist es, welche auch in den belebten Körpern den normalen Stoffwechsel herstellt und infolge dessen die Lebens- und Vegetationskraft regulirt, darum werden auch wir in diesem Buche bei Bereitung von Malz und Bier mit dieser Naturkraft arbeiten.

Art. 3.

Wasserdampf und Wasserdunst.

Die Wärme, welche uns umgibt und die wir mit der Luft athmen, haben wir lediglich allein nur der Sonnenstrahlung zu verdanken.

Stellen wir uns die Frage, was ist Wasserdampf und was ist Wasserdunst, durch welche Kräfte werden beide erzeugt, was unterscheidet sie und wie ist ihr Verhalten zur atmosphärischen Luft, so wird wohl Mancher sagen, es gibt keinen Unterschied zwischen ihnen und doch wird der aufmerksame Forscher einen gewaltigen Unterschied zwischen ihnen gewahren.

Wasserdampf kann nur durch starke Erwärmung des Wassers vermöge der Sonnenstrahlen oder durch Feuer besonders aber durch das Kochen von Wasser erzeugt werden.

Wasserdunst hingegen wird durch die naturgemäße Ausdünstung der Erde und des Wassers gebildet.

Wasserdampf ist dampfförmiges Wasser, als solches wird es von der Luft absorbirt und schwängert diese mit Feuchtigkeit. Die Luft nimmt ihn so lange auf, bis sie mit Feuchtigkeit gesättigt ist und die Wärme gibt ihm in der Luft in gewissen Grenzen Schwingkraft.

Je wärmer die Luft bei unbewölktem Himmel ist, je heißer also die Sonnenstrahlung auf die Erdoberfläche und das Wasser einwirkt, je mehr Wasserdampf wird aus der Erdoberfläche und dem Wasserspiegel in die Luft emporsteigen und je wärmer die Atmosphäre durch die Rückstrahlung der Sonnenwärme wird, je höher steigt der sie begleitende Wasserdampf in die Luft, jedoch nimmt derselbe keinen Antheil an der Bildung der Wolken, denn den oberen Dunstkreis der Wolken erreicht er nicht oder doch nur in verschwindender Menge.

Er vermag den Regen vermehren, in dem er durch die niederschlagenden Regentropfen aus der Luft ausgeschieden und mit niedergeschlagen wird; jedoch Ursache des Regens kann er niemals sein; wohl aber bildet er in sternenhellen Nächten Thau und Reif und zwar aus folgenden Gründen.

Art. 4.

Wärme und Kälte.

Würde die Sonne niemals scheinen, so würde die Erdoberfläche zu einer Erd- und Eiskruste gefrieren und mit der fehlenden Wärme alles thierische und pflanzliche Leben gleich dem unsern erlöschen.

An den Polen, wo die Sonne niemals scheint, ist ewig Nacht und immer Winter, hier ruht die Schneegrenze auf ebener Erde, Jahr aus, Jahr ein.

Je mehr wir uns von den Polen dem Aequator nähern, je höher haben wir die Schneegrenze auf den Bergen zu suchen.

In Norwegen erreichen wir dieselbe schon mit 2—3000, Höhe, in der Schweiz von 7—8000′ und in den Anden zwischen 13—15000′.

Die Kälte der Hemisphäre wird daher lediglich von der, von der Erde in das Universum rückstrahlenden Sonnenwärme zurückgeworfen; sie umgibt uns eiartig, mit eiserner Gewalt, wie eine crystallene Schale und würde uns im Niedersinken unfehlbar vernichten, wenn die erhabene Gegenkraft, die rückstrahlende Sonnenwärme, sie nicht zurückwiese. Wenn wir aber nun glauben, es sei die atmosphärische Luft die Trägerin der atmosphärischen Wärme, so sind wir gewaltig im Irrthum. Die atmosphärische Luft ist dies nur scheinbar und mittelbar und zwar nur durch ihren Wasserdampfgehalt.

Wasserdampffreie atmosphärische Luft ist nicht zu erwärmen. Wir gewahren dies außer an den Polen der Erde, wo die Sonne niemals scheint, wo also grund fehlender Sonnenwärme eine Verdampfung des Wassers nicht stattfinden kann, am besten an der oberen vollständig wasserdampffreien dünnen Luft der Hemisphäre.

Weder die Sonnenstrahlung noch die von der Erde rückstrahlende Sonnenwärme vermag einen erwärmenden Einfluß auf sie zu üben.

Wie sich nach dem Centrum der Erde hin die Wärme mehrt, so mehrt sich nach dem Universum hin die Kälte.

Je höher wir auf Berge steigen, oder mit dem Luftballon fahren, je wasserdampffreier wird die Luft sein und je kälter wird sie daher werden.

Mit dem Schwinden des Wasserdampfes über den Dunstkreis hinaus schwindet auch die fühlbare Wärme; mit dem vermehrten Vorhandensein des Wasserdampfes nach der Tiefe hin vermehrt sich dagegen die Wärme; folglich ist der Wasserdampf der Träger der atmosphärischen Wärme, und die atmosphärische Luft, welche Wasserdampf absorbirt, die absorbirt auch mit dem Wasserdampf gleichzeitig Wärme.

Weil nun wasserdampffreie Luft ohne Hülfe von Wasserdampf nicht zu erwärmen ist, so liegt es klar auf der Hand, daß die Kälte in der oberen Hemisphäre und an den Polen lediglich eine Eigenschaft oder Kraftäußerung einer mehr oder minder wasserdampffreien Luft ist; als Kraftäußerung einer wasserdamffereien Luft wollen wir daher die Kälte in diesem Werke behandeln.

Mit einer zweiten von mir nachgewiesenen Kraftäußerung der atmosphärischen Luft, welche ich ätherisch-electrisch nenne und mit welcher wir hauptsächlich in diesem Werke arbeiten, werden wir bald näher bekannt werden.

Art. 5.

Nützliche und nachtheilige Kraftäußerungen der atmosphärischen Luft.

Jegliche mehr oder minder wasserdamffreie, daher mehr oder minder kalte Luft besitzt grund ihrer Kraftäußerung (Kälte) die Eigenschaft, nach dem Verhältniß deren Kraft warmen Körpern Wärme zu entziehen.

Das Erfrieren der menschlichen Gliedmaßen beruht hauptsächlich auf Wärmeentziehung — und dem dadurch bedingten Erstarren oder Gefrieren der wasserhaltigen Säfte des Körpertheils *).

*) Am wirksamsten äußert sich die trockene kalte Luft der Hemisphäre durch Wärme- und Feuchtigkeitsentziehung; in einer Höhe über 25,000′ übt sie diese Eigenschaft bereits mit solcher Kraft, daß sie verwegenen Luftschiffern nicht selten Blut mit durch die Haut aus dem Körper zieht.

Aehnlich verhält es sich in der vegetirenden Pflanzenwelt. Nur der Baum kann erfrieren, welcher Säfte in seinen Zweigen birgt. — (Nur das harzreiche Nadelholz macht eine hiervon Ausnahme.)

Die Säfte der Bäume treten im Herbst vor der nahenden Kälte mechanisch nach den Wurzeln des Baumes zurück.

Ist dieser Rücktritt der Säfte aus dem Stamme vor dem beginnenden Froste erfolgt, so kann ein Baum selbst in größter Kälte nicht erfrieren.

Wirkt hingegen frühzeitiger Frost auf saftreiche Bäume ein, so bedingt derselbe ein Erstarren und Erfrieren der Säfte in den Zweigen.

Nun würde dies Gefrieren der Säfte zu Eis dem Baum wenig schaden, wenn nicht jegliches sich neu bildende Eis seine Ausdehnungskraft zur Geltung brächte.

Wie wir bereits ans Theil 1, Art. 1 wissen, so dehnt sich das neugebildete Eis mit einer Gewalt aus, der Nichts widersteht und wenn nun diese Ausdehnungskraft beim Gefrieren der Säfte in den sich dann in den Zweigen der Bäume bildenden Eise ihre Rechte geltend macht, so müssen alle atomischen Faserverbindungen des Holzes gewaltsam von einander getrennt werden; die natürliche Folge ist, daß die Luft in kommendem Frühjahr durch die in der Schale und den Zweigen entstandenen Risse direct, daher mit vernichtender Kraft auf den inneren Bau des erfrorenen Baumes einwirkt und dessen Neubelebung im Frühjahr nicht mehr gestattet; denn die direct auf das Innere eines erfrorenen Baumes einwirkende Luft verändert die im Frühjahre aufsteigenden Säfte und verzehrt dieselben kraft ihrer Trockeneigenschaft.

Wir erkennen daran, daß die atmosphärische Luft nur durch indirecte Einflüsse auf die Säfte der Pflanzen, und zwar nur durch die unlädirte, die Pflanze vor dem directen Einflusse der Luft schützende Rinde oder Schale vermittelt durch atomische Ausdünstung belebenden Einfluß zu üben vermag.

Die Säfte eines Baumes, welche sich vor dem nahenden Frost wie das Quecksilber im Thermometer tief in die Wurzeln des Baumes zurückziehen, kräftigen sich den Winter über für neue Belebung, durch Aufnahme von Stickstoff, Kohlensäure und Salze; erst mit der weichenden Kälte und der nahenden Frühlingswärme steigen sie wieder behutsam im Baume empor.

Schon unter dem Schutze der wärmenden Schneedecke wagen sie sich bis zu derselben herauf und wenn die lockende Frühlingssonne kommt, durchdringen sie bis in die äußersten Zweige alle atomischen Faserverbindungen des Stammes.

Durch beständiges Nachdrängen neuer Säfte schwellen alle Zweige des Baumes an, bilden sich Knospen Blätter, Blüthen und Früchte.

Haben jedoch Zweige des Baumes durch den Frost gelitten, sind deren atomische Faserverbindungen gewaltsam von einander getrennt worden, so ist diesen Zweigen das Anschwellen durch Säfte und deren atomisches Ausdünsten durch die Rinde derselben nicht gestattet; denn durch die Ansdehnung des Eises in den Zweigen sind dieselben bis zur äußeren Hülle ihrer Rinde so porös geworden, daß die in ihnen einmündenden Säfte von der direct auf das Innere der Zweige einwirkenden Luft verzehrt und ausgetrocknet werden.

Diese Zweige bilden weder Blüthen noch Blätter, sie sind abgestorben durch das Gefrieren ihrer Säfte.

Wir erkennen hieran, selbst abgesehen von dem Frost, eine belebende und eine zerstörende Wirkung in der atmosphärischen Luft.

Die saftreichen Zweige, welche atomisch durch ihre Umhüllung, die Rinde, auszudünsten vermochten, vermitteln durch ihre atomische Ausdünstung den indirecten nützlichen Einfluß der atmosphärischen Luft auf das pflanzliche Leben, sie bilden, grund dessen Blätter, Blüthen und Früchte.

Die andern Zweige hingegen, welche durch die durch den Forst bedingte gewaltsame Trennung der Holzatome der Zweige porös geworden waren, und der atmosphärischen Luft directe,

daher nachtheilige Einflüsse auf das Innere der Zweige gestatteten, die bleiben todte Körper. Durch indirekten Einfluß auf das pflanzliche Leben übt die Luft also durch Uebermittlung einer Kraft, welche ich ätherisch-electrisch nenne, belebende Wirkung, während sie im direkten Einfluß auf das innere pflanzliche Leben nur zerstörend wirkt.*)

Wenn wir daher die Luft mit einem Geist vergleichen, welcher, wie der menschliche Geist den Körper beherrscht und ganz verschiedene Einflüsse auf ihn einzuüben vermag, je nachdem er mit seinen mannigfaltigen Eigenschaften auf den Körper wirkt, so dürfte dies der richtige Vergleich sein; denn in ähnlicher Weise, wie der menschliche Geist nach seiner Begabung dem Körper Handlungen dictirt, wie er die Energie für gute und böse Zwecke in ihn legt, ihn zum nützlichen Schaffen, zum Gebet und zur Liebe anregt, ihn mit Stolz, Gemüth und Edelsinn, aber auch mit Neid, Haß, Rachegefühl, Zerstörungswuth und Mordlust erfüllen kann, wie also das Streben zum Guten und die Neigung zum Bösen, das Streben zum nützlichen Schaffen und die Zerstörungswuth im menschlichen Geiste gepaart sind, und sein böser Genius immer den guten zu unterdrücken sucht, so wirkt auch der große Geist des Weltenraums, welcher den Coloß (die Erdkugel) beherrscht, auf dieselbe, auf deren thierisches wie pflanzliches Leben, wie auf alle Lebensthätigkeit in Erde, Luft und Wasser mit wohlthätig bildender und belebender, aber auch mit zerstörender Kraft.

Dieser große Geist des Weltenraums ist die atmosphärische Luft; ohne dieselbe wäre jegliche Lebensthätigkeit unmöglich, mit ihr muß jede Lebenskraft erlischen.

Wer deren Bedeutung bespöttelt, der ist nicht würdig sie zu athmen, sie ist der Odem Gottes; sie ist überall.

*) Aber nicht allein in der vegetirenden Pflanzenwelt, sondern auch auf das menschliche wie thierische Leben, auf alle industriellen Gewerbe und insbesondere auf die Malz- und Bierbereitung übt die atmosphärische Luft in der manigfaltigsten Weise ihre belebenden daher nützlich bildenden, wie ihre nachtheiligen, zerstörenden Einflüsse aus.

Der gute Genius in der atmosphärischen Luft ist der Stickstoff. Er ist es, welcher, wie die atomische Ausdünstung der Körper, eine vermittelnde Rolle in der Luft spielt. Er allein ist es, welcher den belebenden Stoffäther der Luft in Atome zu binden und denselben da, wo ein Körper atomisch ausdünstet, in belebender Form auf dessen Leben zu übermitteln vermag.

Jedoch spielt derselbe diese nützliche Rolle keineswegs freiwillig, sondern er wird, wie wir erkennen werden, einestheils durch eine ätherisch-electrische Kraft der Luft, anderntheils durch den Magnetismus der Erde und durch die Anziehungskraft der Körper unter dem Einflusse der Wärme dazu gezwungen.

Man glaubte bisher von dem Stickstoff, daß derselbe grund seiner negativen Eigenschaft, nur eine pflegmatische Rolle in der Luft spiele, zumal derselbe nicht geneigt ist, mit jedem Stoff Verbindungen einzugehen.

Nach meinen Wahrnehmungen, ist der Stickstoff sehr thätig. Ich glaube nicht zu irren, wenn ich gerade den Stickstoff für den thätigsten Stoff in der Luft halte.

Nach den Einflüssen, welche die atmosphärische Luft auf sämmtliche unter unserer Leitung, und Regelung vor sich gehenden Prozesse, auf dem Gebiete der Mälzerei, Brauerei und Gährung übt, läßt sich dies klar darlegen.

Der Stickstoff ist es, welcher vermöge seiner Alles umspannenden, negativen Anziehungskraft das ganze Luftmeer beherrscht; er hält dem Magnetismus der Erde eine Gegenkraft und ermöglicht dadurch die gleichmäßige Mischung und Vertheilung der Stoffgase auf der Oberfläche der Erde.

An Volumen ist das Stickstoffgas dem Sauerstoffgas vierfach überlegen.

Nach übereinstimmenden Untersuchungen, beträgt
das Stickstoffgas . . . . $79{,}2/100$
das Sauerstoffgas . . . . $20{,}8/100$
der gesammten Luft.

Diese beiden Gasarten, bilden also die Hauptbestandtheile, der atmosphärischen Luft.

Außerdem erhält sich noch ein geringer Theil kohlensaures Gas, dessen Charakter ich besprechen werde, in der der Luft. (Siehe Art: 8.)

Auch Spuren von Ammoniacaldämpfe, welche als ein Dunstproduckt der Fäulniß und der thierischen Verwesung zu bezeichnen sind, finden sich in heißer Jahreszeit in vermehrter, in kalter Jahreszeit jedoch nur in schwindender Menge in der Luft vor.

Das Ammoniac ist eine Verbindung von Wasserstoff und Stickstoff; es bildet sich auch im Biere von Blasengährungen, an deren Oberfläche, wenn durch die vor sich gehende verwesende oder abnorme Zersetzung von Zellenstoffe neben Kohlensäure nnd Alkohol, in milchsaurer Regung des Sauerstoffs ätzende, abnorm zersetzende Wasserstoffverbindungen geschaffen werden.

Außer oben genannten Gasen, verhalten sich noch mancherlei fremde Gase, in schwankender Menge als Dunstprodukte in der Luft, wie z. B. der Kohlenwasserstoff, welcher aus den Sümpfen emporsteigt und die Gase, welche durch chemische Vorgänge im Innern der Erde, ans manchem Bergwerke und aus mancher Grotte ausgehaucht werden, und Jahr aus Jahr ein strömen die ätherischen Producte, aus den Feueressen und aus den vulkanischen Kratern, zum oberen Dunstkreis hoch.

Alle ätherischen oder feinsten Theilchen dieser Gase, (nur die groben Theile schlagen zur Erde nieder), nehmen nebst den Dünsten, welche unaufhörlich aus der Erde und dem Wasser emporsteigen, ihren gemeinschaftlichen Wohnsitz, im Dunstkreis der Wolken und nehmen Antheil an der Entstehung der ätherisch-electrischen Kraft der Luft; ohne den Einfluß dieser Kraft würden niemals Dünste zu Regen kondensiren; denn ohne sie kann kein Tropfen in der Natur gebildet werden, ohne die ätherisch-electrische Kraft und ohne die Wärme gäbe es kein organisches und pflanzliches Leben, wäre die Luft ein tödtliches

Gas, übte sie nur zerstörende Wirkung, denn alle meine Wahrnehmungen lassen darauf schließen und es gilt die Beweise hiefür zu bringen.

Sollten im Dunstkreise die Dünste, bevor sich dieselben zu regenschwere Wolken verdichten, nicht durch uns noch unbekannte Kräfte mancherlei Umwandlungen zu bestehen haben. Diese Frage drängt sich uns auf; denn es gilt nämlich noch nachzuweisen, wessen Ursprung die geheimnißvolle ätherisch-electrische Kraft in der Luft ist, deren belebende und zerstörende Wirkungen wir noch näher kennen lernen werden.

Wohl jede Wolke birgt in sich Electricität; darum fragt es sich: steht diese ätherisch-electrische Kraft der Luft in verwandtschaftlicher Beziehung zum Blitze und wird er gleich diesem vielleicht durch ein geheimnißvolles Ferment in den Wolken gebildet? Oder stammt diese ätherisch-electrische Kraft aus der eisig kalten Hemisphäre? Ist sie es, welche vermöge der Anziehungskraft des Magnetismus der Erde die atmosphärische Spannkraft und vermöge derselben Anziehungskraft bei andauernd bedecktem Himmel mit Hilfe von Wärme und Gasen die Ladungen der Wolken bedingt?

Nach meinen Wahrnehmungen ist der zweite Fall wahrscheinlicher als der erste und die verwandtschaftliche Beziehung der ätherisch-electrischen Kraft der Luft zum Blitze gleicht der eines Atoms vom Körper. — Sie ist es, welche den Sauerstoff der Luft electrisch, d. h. ihn für Förderung alles pflanzlichen und organischen Lebens tauglich macht; denn sie verleiht dem Sauerstoff der Luft dadurch, daß sie ihn in gewissen Grenzen electrisch macht, die nützliche Befähigung sich kohlensauer äußern zu können. — Sobald der Sauerstoff der Luft aufhört electrisch zu sein, wie dies in der Luft dunstreicher Lokalitäten und bei andauernd bedecktem Himmel in der atmosphärischen Luft, nach dem Einflusse der Wärme mehr oder minder der Fall ist, so verliert er nach obigem Verhältniß mehr oder minder die Befähigung, sich kohlensauer äußern zu können und seine Natureigenschaft, sich milchsauer

zu äußern, kommt zur Geltung; „man sagt: die Luft ist kohlensauerarm." In dieser Eigenschaft wirkt der Sauerstoff der Luft nachtheilig auf das pflanzliche Leben, fördert er die Sporen-, Schimmel- und Pilzbildung, bedingt er die Entstehung mancherlei Krankheiten, das Auftreten verschiedener abnormer Gährungserscheinungen, das Kohlensauerarm- und Sauerwerden von Milch und Bier. — Zu obigen Wahrnehmungen werde ich durch das ganze Buch die Beweise bringen und hoffe so einen Schritt zur Erkenntniß des Ursprungs der unsichtbaren und sichtbaren Gewalten in der atmosphärischen Luft gethan zu haben. Vollendetes Licht werden wir Sterblichen in das geheimnißvolle Walten des Unsterblichen wohl niemals bringen.

Wer vermag die geheimnißvollen Gewalten in der Hemisphäre in ihrer ganzen Tragweite zu ergründen? Sind sie es nicht, welche Alles, was zu ihnen hochsteigt, wieder auf die Erdoberfläche zurückweisen?

Ihre Höhen sind selbst durch den Luftballon nicht erreichbar und die Schärfe ihrer Luft gefährdet das Leben der Forscher.

Alle Unternehmungen dieser Art sind, gleich den Nordpolexpeditionen, unausführbar geblieben.

Die Unternehmer haben ihr Leben daran gewagt, und schon Mancher büßte es ein.

Der Mensch versuche die Gottheit nicht.

An der Oberfläche der Erde ist die Luft am kohlensauerreichsten, je höher wir steigen, desto kohlensauerärmer wird dieselbe.

Hoch über dem Dunstkreis der Wolken ist die Luft so dünn und so scharf, daß das Athmen kaum noch möglich wird.

Sie erzeugt Gliederlähmungen, auch Ohnmachten und nicht selten bluten verwegene Forscher der oberen Regionen aus Mund und Nase.

Der Sauerstoff der Luft ist ein sehr scharfes Gas und es wirkt nur, wenn dasselbe in mechanischer Verbindung mit

ätherisch-electrischen Stoffe ist und weil wir auf ebener Erde gleichzeitig mit ihm 4 Mal mehr Stickstoffgas einathmen, vortheilhaft auf unseren Organismus.

In der Luft ist das Sauerstoffgas nur in mechanischer Verbindung mit dem Stickstoffgas. Wird hingegen Sauerstoff und Stickstoff chemisch mit einander verbunden, so ergibt diese Mischung tropfbare Salpetersäure; der reine Sauerstoff, welcher uns, wenn wir denselben auf der Erde einathmen, das Athmen beschleunigt, derselbe scharfe Sauerstoff tritt, laut den Berichten der Forscher, wenn er bei Luftballonfahrten in der Hemisphäre eingeathmet wird, als Lebensäther auf.

Dies beweist uns klar, daß in den höheren Regionen der Sauerstoff entweder nicht in genügender Menge vorhanden ist, oder zu fest in der Luft gebunden ist*) und daß dafür neben dem unvermeidlichen Stickstoff viel ätherisch-electrischer Stoff in der Hemisphäre existirt.

Denn wenn die Luftschiffer bei der Einathmung des scharfen Sauerstoffgases nicht gleichzeitig ätherisch-electrischen Stoff nebst Stickstoffgas aus der hemisphären Luft mit einathmen würden, so würde ihnen schwerlich der Sauerstoff als Lebensäther dienen.

Er kann dies erst in ätherisch-electrischer Eigenschaft, durch mechanische Verbindung mit Stickstoff und Absorption vom Wasserdampf und Wärme werden; — alles Folgende wird uns dies klar machen. —

Art. 6.

Ein- und Ausstrahlung und die Verdunstungskälte.

Jegliche Wärme, welche von der Erdoberfläche, bedingt durch die Absorptionskraft der Sterne in das Universum rückstrahlt, ist von Wasserdampf begleitet.

Der die Wärme begleitende oder die Wärme gebunden haltende Wasserdampf wird von der atmosphärischen Luft

*) Uebrigens ist der Sauerstoff, den die Chemiker fabriciren, nur inactiv zu nennen und in keiner Beziehung mit dem atmosphärischen Sauerstoff zu vergleichen.

absorbirt, (aufgesaugt) und theilt sich so vor allem den unteren Luftschichten mit und durch dieses Bestreben der Luft, Wasserdampf in sich aufzunehmen, nimmt sie gleichzeitig die im Wasserdampf gebundene rückstrahlende Wärme mit auf, erwärmt sie sich selbst.

Je klarer und unbedeckter der Himmel, je kräftiger, rascher und ungeschwächter erfolgt die Rückstrahlung der Wärme von der Erdoberfläche gegen das Universum und je senkrechter die Sonne ihre Strahlen nach der Erdoberfläche entsendet, je mehr Sonnenwärme wird von letzterer absorbirt, je mehr Wärme aber die Wasser- oder die Erdfläche empfängt, je mehr muß sie selbstredend auch wieder zurückstrahlen; denn unsere Erde gibt die empfangene Wärme weiter an die Sterne ab; allerdings thut sie das nicht mit einem Male, sondern allmälich und zwar bei unbewölktem Himmel rascher, bei bewölktem Himmel langsamer; verdichtete Wolken brechen die Absorptionskraft der Sterne wie die der Erde und verhindern in gewissen Grenzen die Ein- und Ausstrahlung der Wärme, wie auch das Licht dann nur in gebrochenen Strahlen die Erde erreicht.

Von dem Quantum Wärme, welches die Erdoberfläche bei Tage durch Einstrahlung mittelst Absorption von der Sonne empfängt, strahlt schon bei Tage $^1/_3$ wieder in das Universum zurück, gegen $^2/_3$—$^3/_5$ strahlen, jedoch nur in sternhellen Nächten vom Untergang bis zum Aufgang der Sonne, aber niemals vollständig in das Universum aus.

Sobald die Sonne untergeht und die Sterne sichtbar werden, üben dieselben eine verschärfte Absorptionskraft auf die existirende Erdwärme aus und weil die verschärfte Wärmeausstrahlung der Erdoberfläche gleichzeitig eine verschärfte Verdampfung des Wassers, wie eine verschärfte Ausdünstung der Pflanzen aller belebten und feuchten Körper bedingt, so wird durch die mit beginnender Dämmerung immer kräftiger werdende Ausstrahlung und Ausdünstung den untern Luftschichten Wasserdampf, nebst der in ihm gebundene Wärme

entzogen und es tritt daher infolge der kräftigen Wärmeausstrahlung, trotzdem häufig noch viel Wärme im Erdboden existirt, rasch eine auffallende Kühle ein.

Dieses rasche Kühlerwerden, bedingt durch rasche Ausstrahlung und rasche Verdunstung der atmosphärischen Luft, ist in sternehellen Nächten grund der dann ungeschwächten Wärmeausstrahlung der Erde bis zum Sonnenaufgang im Zunehmen begriffen; diese zunehmende Kühle hat ein mechanisches Verdichten der atmosphärischen Luft zur Folge und grund dessen wird Wasserdampf aus ihr ausgeschieden. Dieser verdichtete Wasserdampf folgt alsdann dem Gesetze der Schwere und schlägt sich als Thau oder Reif zur Erdoberfläche nieder.

Je mehr nun ein Erdstrich bei Tage Wärme empfangen hat, je höher und reicher wird die Luft bei unbedecktem Himmel mit unsichtbarem Wasserdampf geschwängert sein und je schärfer muß dann in sternehellen Nächten die Rückstrahlung der Wärme und der Niederschlag des Thau und Reif erfolgen; daher kommt es, daß der Thau an den Küstenstrichen der Tropenländer des Morgens nicht selten regenartig von den Bäumen tropft.

Sämmtlichen Bäumen und den Gewächsen im freien Felde wird durch Rückstrahlung der Wärme, also durch die Absorptionskraft der Sterne, Wärme, entzogen.

Mit dem Schwinden des Sonnenlichts schlummern auch die Pflanzen, um mit den ersten Sonnenstrahlen für neues Leben zu erwachen, und den erquickenden Thau zum weitern Ausbau ihrer Körper und Früchte in ihre Körper aufzunehmen. Nicht allein die Wärme, sondern auch das Licht der Sonne hat seine bedeutsamen Einflüsse auf das pflanzliche wie thierische Leben.

Wir werden dies in Theil 3 näher kennen lernen.

Durch den Niederschlag des Thau oder Reif in sternehellen Nächten reinigt sich regelrecht die Luft von ihrem Gas-, Staub- und Sporengehalt; darum werden wir, wenn

wir die Bierkühlung in sternehellen Nächten vollziehen, den sogenannten Sommergeschmack im Biere minder und nur bei sehr langem Stande der Würze in warmer Jahreszeit wahrnehmen.

In kühlen sternehellen Nächten vermögen wir daher nur allein die Bierkühlung in normaler Weise zu vollziehen.

Jede Wolke, sei sie klein oder groß, verhindert nach ihrer Dichtigkeit und Größe in viel größerem Maße, wie sie die Einstrahlung der Sonne auf die Erdoberfläche bricht, auch die Rückstrahlung der Sonnenwärme von der Erdoberfläche und bedingt ein Anstauen der Dünste zwischen Erdoberfläche und Wolken.

Je bedeckter daher der Himmel ist und je dichter die Wolken sind, je weniger empfängt die Erdoberfläche Wärme und Licht und je mehr wird die Rückstrahlung der Wärme geschwächt.

Da aber die Erde selbst bei schärffster Wärmeausstrahlung ihre Wärme nie vollständig frei gibt und selbst durch Wolken hindurch Sonnenwärme von der Erde absorbirt wird, so findet, und zwar selbst in großer Kälte und bei kräftiger Schneedecke, auf der Erdoberfläche Ausdünstung und Verdunstung statt; in warmer Jahreszeit mehr, in kalter minder. Ist nun der Himmel dauernd mit Wolken bedeckt, so stauet sich folgerecht sämmtlicher Wasserdampf, wie alle Gase und Dünste, welche aus den Gewächsen, den Körpern der Erde und dem Wasser in die atmosphärische Luft ausscheiden in dem Luftraum zwischen Erdoberfläche und Wolken an, verunreinigen somit die atmosphärische Luft und begünstigen die Pilz-Sporenbildung in derselben.

Aber die Luft wird nicht allein verunreinigt durch Anhäufung von Gasen, Wasserdampf und Dünsten, sondern sie verändert sich auch je nachdem der Einfluß der Wärme stärker oder schwächer und wirkt dann mehr oder minder nachtheilig auf das organische Leben.

Art. 7.

Kohlensauerreiche und kohlensauerarme Luft.

Wir werden bei andauernd bedecktem Himmel wahrnehmen, daß die atmosphärische Luft zwischen Wolken und Erdoberfläche uns mit jedem Tage minder durchsichtig und mehr rauher erscheint, auch nimmt dann mit jedem Tage die Luft die Feuchtigkeit und an erschlaffender Wirkung zu; je kühler nun an Luft in solchen Fällen ist, je weniger werden wie bei dauernd bedecktem Himmel deren erschlaffende Wirkung an uns wie an den Pflanzen wahrnehmen; in wärmeren Verhältnissen tritt diese erschlaffende Wirkung der Luft rascher hervor und in heißer Jahreszeit empfinden wir dieselbe zumal in gewitterschwüler Luft am raschesten und merklichsten.

Die Gewächse hängen dann ihre Blätter, der menschliche Körper schwitzt und erschlafft, es stellt sich mit Beginn der Gewitterschwüle ein Unbehagen, eine Bangigkeit ein, über die man sich selbst nicht Rechenschaft zu geben vermag und die erst mit dem Zucken der Blitze, dem Dröhnen des Donners und dem fallenden Regen zu weichen beginnt.

Zertheilen sich die Wolken nach einem Gewitter wieder und der blaue Himmel lächelt uns wieder freundlich zu, so fühlen wir uns wie neu geboren, und die Pflanzen, welche vor einer Stunde noch die Köpfe hingen, stehen wieder da in voller Kraft.

Man sagt, gewitterschwüle Luft ist kohlensauerarm! Ich behaupte das Gegentheil; denn nach meinen Wahrnehmungen muß eine gewitterschwüle Luft kohlensauerreich sein, d. h. sie muß außer den Gasen, Dünsten und Wasserdämpfen, welche das Schwülwerden der Luft vor einem Gewitter zur Folge haben, auch noch viel kohlensaures Gas in sich bergen; denn alle blühenden Pflanzen, Blumen und Früchte athmen wie das keimende Malz im Malzkeller Kohlensäure aus und Sauerstoff ein; deßgleichen auch Thiere und Menschen; die blattgrünen chlorophyllhaltigen Pflanzen dagegen, wie auch

die nicht chlorophyllhaltigen pilzartigen Organismen, zu denen auch die Zellen gehören, athmen Kohlensäure und Wasser ein und Sauerstoff und Wasser aus; die grünen chlorophyllhaltigen Pflanzen bedürfen jedoch hierzu des geeigneten Sonnenlichts.*)

Die Pflanzen sind also durch Aufnahme von Kohlensäure Luftverbesserer, während die Thiere durch Ausathmen von Kohlensäure Luftverschlechterer sämmtlich sind.

Im normalen Haushalte der Natur wird also, sobald die Vegetation beginnt, wieder so viel Kohlensäure von den Pflanzen verzehrt, als durch Pflanzen und Thiere gebildet wird.

Kohlensäure wird aber mit jedem Verbrennungsprozeß und neben dem Ammoniakgas, dem Kohlenwasserstoffgas und dem Schwefelwasserstoffgas bei jedem Zersetzungsprozeß in der Natur gebildet, und weil in warmer Jahreszeit neben der Vegetation auch die Zersetzungsprozesse der Verwesung flott von statten gehen, so entweicht in warmer Jahreszeit bedeutend mehr Kohlensäure in die Luft als in kalter Jahreszeit, wo nur durch Verbrennung und künstliche Gährung Kohlensäure in die Luft entweicht.

Hiezu kommt noch, daß in schwüler Witterung die Luft vollständig mit Feuchtigkeit gesättigt ist. Weil dieselbe grund dessen keine oder nur noch wenig Feuchtigkeit aufzunehmen im Stande ist, so muß die Ausdünstung aller unter diesem Einfluß leidenden Gewächse und Körper verhindert werden. Die Folge ist, daß keine Kohlensäure mehr von den Pflanzen verzehrt wird, dieselben die Blätter hängen und nicht selten von einem krankhaften Mehlthau befallen werden; uns selbst beschleicht ein ängstlicher Schweiß und wir werden phlegmatisch, denn auch unser Stoffwechsel stockt mit der stockender Ausdünstung.

---

*] Von Sonnenaufgang bis Sonneauntergang athmen die chlorophyllhaltigen Gewächse Kohlensäure aus und Sauerstoff und Wasserdampf ein.

Nach Saussures gründlichen Beobachtungen enthalten 100 Raumtheile atmosphärische Luft durch alle Jahreszeiten im Mittel 0,041 Volumprocente Kohlensäure. Die atmosphärische Luft ist daher niemals kohlensauerarm zu nennen; denn sieist niemals kohlensäurefrei und in Gewitterschwüle sogar kohlensäurereich.

Nach Gorup-Besanez*) beträgt der sich in der gesammten Atmosphäre verhaltende, mit Sauerstoff zu Kohlensäure verbundene Kohlenstoff (Diamantenstoff) 1400 Billionen Klgr., sonach mehr als das Gewicht aller fossilen Kohlenlager zusammen. Außerdem existirt aber noch viel Kohlensäure gebunden an Luft in den oberen Erdschichten.

Da wir aber in diesem Werke den Ausdruck, kohlensauerreiche und kohlensauerarme Luft beibehalten und ich damit auch keineswegs kohlensäurereiche und kohlensäurearme Luft meine, so bin ich für diese Begriffe die Erklärung schuldig, und diese wird weiter unten folgen.

Art. 8.

Die ätherisch-electrische Kraft.

Wir haben aus Vorstehenden ersehen, daß es die Kohlensäure oder das kohlensaure Gas nicht sein kann, welches der atmosphärischen Luft ihre belebenden und erquickenden Eigenschaften verleiht; es hilft allerdings neben dem Sauerstoff und Wasserdampf der Luft die Pflanzen ernähren, die Vegetation fördern und hat jedenfalls noch eine andere wichtige Aufgabe in der Luft zu erfüllen; bald werden wir auch diese berühren.

Ich nehme an, daß von jeder Gasart, welche durch die an der Erdoberfläche vor sich gehenden Zersetzungsprozesse erzeugt wird, nur die schweren gröberen Theile in den unteren Luftschichten verbleiben, und auf die Erdoberfläche rückwirken, während seine Gasprodukte ätherischer Natur, weil sie bedeutend leichter sind als Luft, die Hemisphäre erreichen. Hier vermögen dieselben durch den Einfluß riesiger Kälte und der chemischen Wirkung des Sonnenlichts durch mancherlei

*) Lehrbuch der Physik und Physiologie.

Verbindungen und Umwandlungen zur Ausscheidung einer Kraft gezwungen werden, welche nach meinen Wahrnehmungen in Wirklichkeit existirt und keine andere ist als die, welche ich ätherisch-electrisch nenne.

Diese von dem hemisphären Sauerstoff absorbirte und mit demselben von dem hemisphären Stickstoff mechanisch und atomisch gebundene ätherisch-electrische Kraft ist wie jede Kraft geistiger Natur und repräsentirt in sich den Geist alles abgestorbenen und vermoderten menschlichen, thierischen und pflanzlichen Lebens. Oeffnen wir z. B. nach 15—20 Jahren ein Grab, so wird der Sarg verfault sein und von dem geliebten Verwandten finden wir nur noch die erdigen Theile, die Knochen vor; alles Uebrige ist verdunstet; theils entweichen diese Dünste in die atmosphärische Luft, theils werden sie Düngestoffe für die Blumen und Gräser des Grabes.

Gebunden in ätherisch leichten Gasen und Dunstkörpern schwingen sich die Lebensgeister alles vermodernden irdischen Lebens zu dem Asyle hoch, wo da geschrieben steht, es wird sein Heulen und Zähneklappern. Sie werden nach bestandener Qual, also nach abgeschiedener Aetherhülle, von der kalten hemisphärischen Luft absorbirt, gebunden und verleihen der Luft nun jene wichtige Eigenschaft, welche ich nach mannigfaltigen Beobachtungen ätherisch-electrisch nenne; diese ätherisch-electrische Kraftäußerung der Luft ist wohl zu unterscheiden von einer andern Eigenschaft oder Kraftäußerung der Luft, Namens Kälte. Grund der ätherisch-electrischen Eigenschaft der Luft der Hemisphäre übt der Magnetismus der Erde seine volle Anziehungskraft auf die kalte Luft der Hemisphäre aus und zieht deren an ätherisch-electrischem Stoff reiche Atome ruhig an; erwärmte Luft- und Dunstatome steigen dagegen beständig hoch; Wolken verhindern jedoch nach Größe und Verdichtung diesen normalen Luftaustausch, „die naturgemäße Ventilation der atmosphärischen Luft.“ Der Stickstoff der Luft ist es, welcher die directe Anziehungskraft des Erdmagnetismusses auf die ätherisch-electrischen Luftatome der Hemisphäre zu schwächen vermag; er

ist es, welcher grund seiner negativen Anziehungskraft die von dem Sauerstoff der hemisphären Luftverbindung absobirte ätherisch-electrische Kraft, bei unbedecktem Himmel bis zur Erdoberfläche atomisch zu binden vermag und bei bedecktem Himmel oberhalb wie unterhalb bis tief in die regenschweren Wolken dieses Amt verrichtet. Je trockener der atmosphärische Stickstoff ist, je stärker ist seine Bindekraft und deßhalb ist diese am schärfsten in der wasserdampffreien Hemisphäre; je mehr sich nun aber die atmosphärische Luft, mit Wasserdampf gesättigt hat, je mehr verliert deren Stickstoff die Eigenschaft, den electrischen*) Sauerstoff, an welchen die ätherisch-electrische Kraft gebunden ist, zu binden, und gebunden zu halten, in sommerschwüler Atmosphäre vermag er dies nur noch im geringem Maße.

Sobald aber die Bindekraft des Stickstoffs der Luft nachläßt, und derselbe den electrischen Sauerstoff frei gibt, sobald verschärft sich die Anziehungskraft der Erde, wie auch die Anziehungskraft schweißthätiger Körper und die ätherisch-electrische Kraft wird, wenn sie der Stickstoff der Luft bei ihrem Freigeben nicht sofort wieder atomisch zu binden vermag, von dem Magnetismus der Erde oder der Anziehungskraft schweißthätiger Körper mit der Geschwindigkeit der Electricität angezogen.

Dieser directe Einfluß des electrischen Sauerstoffs der Luft wirkt auf die Natur und auf jegliches Leben in abnormer nachtheiliger Weise; wir sehen diese Kraftäußerung der Luft allerdings nicht mit bloßen Augen wie den Blitz oder den electrischen Funken, denn so gewaltig ist ihre Wirkung nicht, aber wir fühlen grund derselben in gewitterschwüler Atmosphäre unsere Körper erschlaffen, denn auf unsern Körper wirkt dieselbe auch ohne Assimilation des Stoffs ein; schwitzende Körper sind gute Leiter für Wärme und Electricität; ebenso geht es den Gewächsen und den Thieren; sie haben alle unter diesem

*) Nur durch Aufnahme von ätherisch-electrischer Kraft wird der Sauerstoff der Luft electrisch.

nachtheiligen directen Einflusse der ätherisch-electrischen Kraft zu leiden; denn dieselbe atmosphärische Luft, welche in normalen Verhältnissen nur belebende Einflüsse übt, verändert sich durch die zustrenge Abgabe ihrer ätherisch-electrischen Kraft gewaltig in ihren Belebungsäußerungen.

Wir werden dies weiter unten und überhaupt durch alle Theile dieses Werkes bei der Bereitung von Malz und Bier, bestätigt finden.

Bei andauernder Gewitterschwüle scheidet der größte Theil der ätherisch-electrischen Kraft aus dem Luftraum zwischen Erdoberfläche und Wolken aus und wird von der Erde, deren Gewächse und Körper angezogen.

Weil nun aber die sich zu Regen verdichtenden Wolken durch ihren Einfluß von Wärme und Feuchtigkeit der auf ihnen lastenden oder sich in ihnen verhaltenden kohlensauerreichen Luft den ätherisch-electrischen Stoff entziehen, um sich mit Electricität zu laden, so wird während der Dauer der Gewitterschwüle den sich zwischen Erdoberfläche und Wolken verhaltenden Luftschichten, außer durch den Blitz kein ätherisch-electrischer Stoff zugeführt und den Blitz vermag der Stickstoff der Luft nicht zu binden, aus diesem Grunde bleibt gewitterschwüle Luft während der Dauer des Gewitters wohl reich an Kohlensäuere, aber sie wird arm an ätherisch-electrischer Kraft und wir pflegen dennoch dann zu sagen, die gewitterschwüle Luft ist kohlensauerarm.

Ich glaube durch Obiges bewiesen zu haben, daß selbst gewitterschwüle Luft nicht kohlensauerarm, d. h. nicht arm, sondern sogar reicher an Kohlensäure ist, als es bei unbedecktem Himmel der Fall ist; aber an ätherisch-electrischer Kraft ist sie arm.

Der Ausdruck „kohlensauerreiche Luft“ kann daher zum Kohlensäuregehalt der Luft keine unmittelbare sondern nur eine mittelbare Beziehung haben; daß aber besonders der Kohlenstoff (Diamanten-Stoff) als Aetherprodukt, neben vielen andern feinen Aethergasen, hauptsächlich mit zur Erzeugung der ätherisch-electrischen Kraft beiträgt, dafür sprechen insonderheit die manigfaltigen Belebungsäußerungen derselben.

Wir werden dies aus folgendem Artikel ersehen und durch alle Theile des Werkes bei der Bierbereitung bestätigt finden.

Nach meinen Wahrnehmungen ist es die ätherisch-electrische Kraft, welche kraft der Vermittlung der Ausdünstung der Körper nur in indirecter Weise in nützlicher Wirkung auf das organische Leben einwirkt und den Sauerstoff der Körper zu electrischem Sauerstoff verwandelt; hiedurch verleiht sie dem Sauerstoff der Körper die Eigenschaft, sich mit Kohlenstoff zu Kohlensäure zu verbinden und diese kohlensaure Verbindung ist von einer Wärmeentwicklung begleitet; und in dieser edlen Eigenschaft, also nur dann, wenn der Sauerstoff der Körper die Eigenschaft besitzt, electrisch zu sein, vermag er sich kohlensauer zu äußern, kohlensaure Verbindungen zu schaffen, Wärme zu entwickeln und so lange der Sauerstoff durch normalen Stoffwechsel mit einer kohlensauerreichen Luft electrisch verbleibt, so lange beherrscht er den Stickstoff der Körper, zwingt denselben zur eiweißbildenden Thätigkeit resp. zum atomischen Aufbau des Körpers.

Erleidet der Körper, bedingt durch einen kräftigen organischen, Verschlag eine dauernde Unterbrechung seines Stoffwechsels, so wird das Organ, welches den Verschlag erlitten hat, krankhaft anschwellen und eine Krankheit symtomiren.

Sämmtliche Hautathmungsventile des Organs wurden durch den erlittenen Verschlag durch verhärtete Stoffe förmlich verkittet und gestatten dem Organ eine Zeitlang die Ausdünstung nicht; in Folge dessen ist auch durch die gestörte Ausdünstung der belebende Stoffwechsel des inneren Organs mit der atmosphärischen Luft oder der Kohlensäure der Lunge vollständig unterbrochen; die Folge ist, daß grund die in dem Organ herrschenden Wärme, welche keinen genügenden Abzug mittelst Ausdünstung findet, sich zur Fieberhitze steigert, so daß durch die Anhäufung der Dünste und die vermehrte Ausdehnungskraft der Wärme ein unter diesem Einflusse leidendes Organ anschwellen muß.

Solange nun der Sauerstoff der Körper noch electrisch

und daher noch befähigt ist, durch Verbindung mit Kohlenstoff die den Stickstoff beherrschende Kohlensäure zu erzeugen, so lange wird die Krankheit keine bösartige Dimension annehmen.

Die Eigenschaft, electrisch zu bleiben, verliert der Sauerstoff der Körper aber durch unterbrochenen Stoffwechsel sehr bald; denn die ätherisch-electrische Kraft einer kohlensauerreichen Luft, welche ihm allein nur seine electrische Eigenschaft beizulegen vermag, die vermag ihn grund der gestörten Ausdünstung nicht mehr zu unterstützen und sobald er nun seine ätherisch-electrische Eigenschaft durch Kohlensäure-Erzeugung veräußert hat, resp. sobald dieselbe vom lebensthätigen Körper verbraucht ist, so hört mit diesem Nachlassen der kohlensauren Regung des Sauerstoffs auch seine Herrschaft über den Stickstoff auf und der Stickstoff beginnt über den Sauer- und Kohlenstoff zu herrschen.

Die Folge ist, daß er den Sauerstoff zur milchsauren Kraftäußerung, zur milchsauren Regung, und somit zur abnorm zersetzenden milchsauren Schärfeäußerung zwingt, welche das Verbrennen des Kohlenstoffs im Gefolge hat. Durch die Verbrennung des Kohlenstoffs mehrt sich in kranken Organen die Hitze und überträgt sich auf den kranken Körper (das Delirium stellt sich ein); gleichzeitig werden dieselben atomischen Eiweißverbindungen, welche der Stickstoff unter der Herrschaft des electrischen Sauerstoffs in treuer Gemeinschaft mit den anderen Stoffen bildete, während der Oberherrschaft des Stickstoffs durch den Sauerstoff in milchsaurer Regung, also durch Milchsäurebildung im Organ in abnormer Weise zu Eiter und Schwamm zersetzt.

Vermag sich nun eine kräftige Natur wieder zu helfen, d. h. vermag das kranke Organ oder der kranke Körper den normalen Stoffwechsel mit der atmosphärischen Luft oder der Kohlensäure der Lunge durch die Vermittlung der atomischen Ausdünstung wieder herzustellen, so ist die Krisis der Krankheit glücklich überstandeu, und der Körper eilt seiner Genesung entgegen.

Vermag sich die Natur jedoch nicht zu helfen, und zeigen

sich auch die angewendeten Medicamente für Wiederherstellung der atomischen Ausdünstng wirkungslos, so muß sich das kranke Organ, und mit ihm der kranke Körper unter der Herrschaft des Stickstoffs in milchsaurer Schärfe-Regung des Sauerstoffs abnorm zersetzen; — der Tod und die Verwesung sind dann die sichere Folge. —

Mit dem Aushauchen der letzten Kohlensäure hört das Leben auf, tritt die Verwesung des Körpers ein; Kälte mäßigt dieselbe, kann sie zur Unthätigkeit zwingen, Wärme beschleunigt ihre Thätigkeit, vermag sie leidenschaftlich zu machen.

Ganz so verhält es sich mit dem Lebenslauf des Bieres, mit dem Aushauchen der letzten Kohlensäure hört sein Leben auf, beginnt die Verwesung seines Körpers, und die Umwandlung seines Geistes, die Essiggährung.

Art 9.

Kohlensaure und milchsaure Regungen des Sauerstoffs in der Maische in Ursache und Wirkung.

Stellen wir bezüglich des Stoffwechsels zwischen einem kranken und einem gesunden Körper gründliche Beobachtungen an, so werden wir finden, daß sämmtliche an dem Aufbau des Körpers thätigen und die Lebenskraft bedingenden Stoffe, bedingt durch bestimmte Ursachen, sich in verschiedenartiger Wirkung äußern.

Wir vermögen dieselbe Maische, deren Stärkemehl- und Dextringehalt wir durch einen normalen Maischproceß von 54—62 Wärmegrade in Zucker umsetzen, durch geringfügige Ursachen auch zur Milchsäurebildung anzuregen, d. h. auf Kosten des Zuckers nachtheilige Milchsäure zu bilden.

Die Bedingungen für Milchsäurentwickelung in Maischen und Würzen sind gar mannigfaltiger Natur, ebenso der Charakter der Milchsäure; dieser verdankt seinen Ursprung allerdings mitunter krankem Braumaterial, „Malz, Hopfen, Wasser“, hauptsächlich aber jedoch der Temperatur oder dem Wärmeverhältnisse, in welchem wir die Entwickelung von

Milchsäure durch Unaufmerksamkeit oder Unkenntniß der hiefür geltenden Gesetze gestatten. — Gesetze für Milchsäurebildung auf Kosten der Werthproducte des Malzes und Hopfens werde ich in Theil 3 speziell declariren; hier sei nur noch folgendes darüber erwähnt:

Die Temperatur, welche die Bildung der Milchsäure aus Stärkemehl, Zucker, Gummi und Eiweiß fördert, ist vorzugsweise zwischen 28. und 35. Wärme. — Siehe Theil 3, Art. 1, 2.

Wenn im regelrechten Maischverfahren bei der Umsetzung von Stärkemehl zu Dextrin und während dessen Umsetzung zu Zucker und Gummi, an welchen Umwandlungsvorgängen unfehlbar auch der in Eiweißkörpern des Malzes herrschende Stickstoff Theil nimmt, auch neben einigen kohlensauren Dünsten etwas Milchsäure gebidet wird, so ist diese sich in der Stärkemehlumwandlungstemperatur, d. h. vom 44—62° vor sich gehende Milchsäurebildung als normale Milchsäure oder als die normal zersetzende Milchsäure gesunder Körper zu bezeichnen. Sie wirkt zwar stoffauflösend während den Umwandlungsprocessen, jedoch in nützlicher Eigenschaft und ohne ihre nützliche Mithülfe halte ich eine normale Stoffumwandlung für unmöglich.

Nach meinen Wahrnehmungen hat ein bouquetreiches Bier wie auch ein bouquetreicher Wein sein Bouquet lediglich der auflösenden Kraft dieser normalen Milchsäure zu verdanken; ohne ihre nützliche Mitwirkung würden die Harz- und Gummiumspannungen der gährenden Zellen in der Bier- wie Weingährung niemals zur normalen und vollständigen Zersetzung, also niemals zur vollständigen Aromaausscheidung gelangen; ohne ihre verhältnißmäßige Anwesenheit in normaler Beschaffenheit würde kein Gerstenkorn keimen, keine Pflanze vegetiren, kein belebter Körper wachsen, wäre ebenso kein Verdauungsprozeß möglich; sie ist in normalen Verhältnissen und in normaler Beschaffenheit unser treuester Freund, und unterstützt uns wesentlich bei der Malz- und Bierbereitung;

sie will uns helfen, möchte uns nützen und hilft uns gern; aber sie thut dies nur so lange, als wir sie streng bewachen, sie streng im Zügel halten und sie in ihrem Bestreben für nützliches Wirken und Schaffen durch geregelte Verhältnisse, Reinlichkeit und Ordnungsliebe unterstützen.

Lassen wir ihr hingegen die Zügel schießen, sie unbewacht und ohne Stütze, dann ist sie unsere Freundin nicht mehr, alsdann erwacht in ihr die wilde Leidenschaft und sie sucht alles das mit abnorm zersetzender Wirkung und ätzender Kraft zu zerstören, was sie in geregelten Verhältnissen unter unserer Aufsicht und Stütze auflösen und normal umwandeln hilft.

Die Natur scheint besonders für uns Brauer die leicht erregbar und leicht leidenschaftliche werdende Milchsäure mit ihrer Zersetzungskraft mit Vorbedacht beschlossen zu haben; aber auch diese Milchsäure hat, wie wir gesehen haben, ihre nützlichen Seiten.

Sie ist die Mahnerin zur Ordnung, der Regulator für Aufmerksamkeit und die Rächerin aller Nachlässigkeiten wie Uneigenheiten; ohne ihre Existenz würde mancher Fehler mehr begangen werden, manche Bequemlichkeit und Böswilligkeit unverrathen bleiben; sie verräth und bestraft die nachlässigen, trägen und unsauberen, sie belohnt die pünktlichen, fleißigen und properen Bierbrauer.

Wir werden die normal zersetzende nützliche und die abnorm zersetzende nachtheilige Wirkung der Milchsäure in Theil 2, 3 u. 4. näher kennen lernen.

Normal zersetzende Milchsäure befindet sich in jedem belebten Körper; wenn sich in einem belebten Körper Kohlensäure bildet, so bildet sich auch in erwähntem Maße normale Milchsäure mit; so lange nun ein Körper ausdünstungsfähig bleibt und vermöge seiner Ausdünstung den belebenden Stoffwechsel des inneren Körpers mit der atmosphärischen Luft zu unterhalten vermag, so lange wird der Sauerstoff im Körper durch Assimilation mit der kohlensauren Luftverbindung im electrischen Zustande erhalten, so lange bleibt er

befähigt, durch Verbindung mit Kohlenstoff Kohlensäure und Wärme zu erzeugen oder sich doch wenigstens kräftig kohlensaure zu äußern.

Wenn nun aber, bedingt durch diesen normalen Stoffwechsel durch Assimilation des Stoffs sich in geregelter Ordnung Kohlensäure im Körper bildet, so wird sich auch durch den Einfluß des Stickstoffs und Wasserstoffs auf die kohlensaure Stoffverbindung immer etwas normal zersetzungsfähige Milchsäure mitbilden und diese wird durch ihre auflösende Eigenschaft regen Antheil an dem atomischen Aufbau und der gesunden Beschaffenheit des Körpers nehmen, d. h. sie wird in dieser nützlichen Eigenschaft die bildende Kraft des Stickstoffs beim atomischen Aufbau des Körpers wesentlich unterstützen.

Wenn nun aber der Körper, oder wie im obigen Falle ein inneres Organ des Körpers durch einen plötzlichen Verschlag eine dauernde Störung seiner atomischen Ausdünstung erleidet und auf diese Weise durch dauernd gestörte Ausdünstung der belebende Stoffwechsel des inneren Organes mit der atmosphärischen Luft, resp. mit der Kohlensäure der Lunge dauernd unterbrochen wird, so verliert infolge unterbrochener Assimilation sehr bald der Sauerstoff im Organe die Eigenschaft electrisch zu sein und mit dieser verliert er die Befähigung, sich mit Kohlenstoff zu Kohlensäure zu verbinden oder sich kohlensauer äußern zu können und von diesem Moment an beginnt der Stickstoff in Willkürherrschaft seine zerstörende Wirkung. Derselbe Stickstoff des Körpers, welcher, so lange der Sauerstoff des Körpers durch Assimilation electrisch bleibt und daher kohlensaure Verbindungen zu schaffen vermag, in welcher Eigenschaft er den Stickstoff beherrscht und ihn zum atomischen Aufbau des Körpers resp. zur Schaffung neuer, nützlicher Verbindungen, zur Umwandlung der Nährstoffe cetro citra zwingt, derselbe Sauerstoff wird, sobald er nach unterbrochener Assimilation die Eigenschaft, electrisch zu sein, verliert, von der negativen Bindekraft des Stickstoffs beherrscht und indieser seiner Willkürherrschaft zwingt der Stickstoff den Sauerstoff nach dem

Verhältnisse der bestehenden Wärmeverhältnisse den Sauerstoff früher oder später zur ätzenden, abnorm zersetzenden milchsauren Schärferegung, zur Bildung von Milchsäure, den Kohlenstoff zur Verbrennung und aus den entstehenden abnormen Zersetzungsproducten bildet die bildende Kraft des Stickstoffs Pizle Schwämme und Schimmel. Dies sind infolge gestörter oder unzureichender Assimilation in der für Milchsäurebildung günstigsten Temperatur zwischen 27 und 35 ⁰ R. die Erzeugnisse des Stickstoffs in Nährstoff- und Zucker haltenden Flüssigkeiten, sei es bezweckt durch ein zu strenges, andauerndes Verdichten des Maischguts infolge Erstickung von Dämpfen oder durch den Einfluß einer kohlensauerarmen, gewitterschwülen Luft während dem Kühlen der Bierwürze, gleichviel: jede abnorme Milchsäurebildung und deren nachtheilige Folgen für das Bier entsteht durch unterbrochenen Stoffwechsel in Willkürherrschaft des Stickstoffs.

Art. 10.

Mehlthau und Ammoniakgas.

In der Mälzerei hat eine dauernde Schweißstörung des keimenden Malzes ebenfalls innere Milchsäurebildung und grund dessen nach Menge und Schärfe der Entwicklung, also nach der Dauer der Schweißstörung und dem Einfluß der Wärme, eine mehr oder minder sichtbare Schimmelbildung zur Folge; es ist lediglich die Kraft des Stickstoffs und die giftige Wirkung verdorbener Kohlensäure, welche aus den durch die Milchsäure abnorm zersetzten Zellenprodukten des Malzes den Schimmel bilden.

Diese schimmelbildende Wirkung aus abnorm zersetzten Produkten pflanzlich belebter Körper wird in allen Körpern durch dieselben Kräfte bedingt; diese zerstörenden Kräfte sind die genannten Eigenschaften des Stickstoffs in Willkürherrschaft und die giftige Wirkung verdorbener Kohlensäure.

Daß die Schimmelbildung nach der Beschaffenheit des Stoffs in solchen Fällen der verschiedensten Art sein muß, bedarf keiner weiteren Erklärung; so ist z. B. der Mehlthau,

welcher sich in gewitterschwülem Wetter oder wenn der Himmel lange Zeit mit Wolken bedeckt ist gerne an Stengel, Blüthen und Blätter der Pflanzen bildet nichts anders als das äußere Merkmal einer krankhaften milchsauren Regung des Sauerstoffs in den Pflanzen bedingt durch eine kohlensauerarme resp. an ähterisch-electrischer Kraft arme atmosphärische Luft.

Die mit Mehlthau behafteten Pflanzen belehren uns daß dieselben im krankhaften Zustand verfallen sind daher krankhafte Dünste milchsaurer Regung des Sauersstoffs ausscheiden, welche in Berührung mit der atmosphärischen Luft in den Ausdünstungsporen der Pflanzen verhärten, für Amoniacbildung geneigt sind. Wo sich aber der Sauerstoff eines belebten Körpers in Dunstprodukten abnorm milchsauer äußert; da finden die Sporen der Luft fruchtbaren Boden.

Dieselbe Schimmelbildung nur bestehend aus andern Stoffen, symtomirt sich bei kranken Thieren wie bei den kranken Menschen auf der starkbelegten Zunge, auch hier haben äußere Sporen der Luft an dem krankhaften im Stoffwechsel gestörten Organismus grund deren Ausdünstung milchsaurer Regung des Sauersstoffs welche sich auch der Zunge mittheilt, fruchtbaren Boden gefunden, und der bittere Geschmack auf einer belegten Zunge sagt uns, daß diese Sporenbildung auf milchsaurem Grund und Boden stets von einer Ammoniac-Bildung begleitet, daß also zur Vegetation abnormer Sporen außer der verdorbenen Kohlensäure auch noch der Stickstoff und der Wasserstoff theil nehmen müssen; denn der bittere Geschmack einer belegten Zunge rührt hauptsächlich von einer Ammoniacbildung her.

Ammoniacgas, welches sich in der Atmosphäre, in warmer Jahreszeit in größerer, in kalter in geringerer, aber überhaupt nur in geringer Menge, in der Luft verhält, ist eine chemische Verbindung von Wasserstoff und Stickstoff und lediglich ein Dunstproduckt der Verwesung oder Zersetzung organischer Körper.

Art. 11.

Anziehungs- und Abstoßungskraft organisch belebter Körper.

Wie wir aus vorerwähnten Fällen ersehen haben, so werden krankhaften Erscheinungen an den Körpern und abnormen Zersetzungen in belebten Körpern nicht allein durch abnorme Milchsäure „Bildung" sondern gleichzeitig auch durch die giftige Wirkung verdorbener Kohlensäure und zwar durch die Gewalt des Stickstoffs in Willkürherrschaft bedingt.

Wir unterscheiden daher vor Allem in der Hauptsache einen gesunden und einen krankhaften Zustand der organisch belebten Körper. Organisch belebt ist jeder Körper, welcher und sei er eine Zelle in der Bierwürze, nichtmal mikroskopisch sichtbar, von einer schützenden Haut- oder Zellenhülle umgeben ist, nachdem er bedingt durch Wärme den belebenden Stoffwechsel seines inneren Körpers mit der atmosphärischen Luft durch die Vermittlung der Ausdünstung unter dem indirecten Einflusse der Luft in normaler Weise hergestellt hat.

Wir werden die Entstehung der hefebildenden Zellen, welche vor allen anderen wohl am difficilsten vor atmosphärischen Einflüssen sind, weiter unten erklärt und in Theil 1 und 4 deren Existenz, deren Krankheiten und deren hefebildende Thätigkeit nachgewiesen finden.

Die ganze organische Welt, von dem Ungezieſer bis herauf zu dem Menschen, vermehrt sich durch ihr Zellensystem und in gleicher Ordnung thut dies auch die Zellenhefe.

Nur die normale pilzartige Sporen- oder Fadenhefe vermehrt sich in alkoholischen Gährungen pilzartig, ihre Vegetation gedeiht jedoch nur in normalen kohlensauer-alkoholischen Gährungen. Siehe Theil 1, Art. 2.

Hingegen finden, wie wir aus dem vorigen Artikel und aus Theil 1 ersehen haben, die mannigfaltigen Sporen der Luft auch in den Bier-, Wein- und Branntweingährungen überall da fruchtbaren Boden, wenn sich grund krankhafter

Zustände und grund abnormer Zersetzungen gährungsfähiger Substanzen, ätzende milchsaure Schärfe und in Folge dessen verdorbene Kohlensäure neben ammoniac- und schwefelhaltigen Gasen (abnorme Wasserstoffverbindungen) bildet. Solange jedoch die kohlensaure Verbindung in Körpern und gährungsfähigen Flüssigkeiten sich kräftig kohlensauer äußert, so lange also, wie ich der Einfachheit wegen sage, der Sauerstoff äußert sich in kohlensaurer Regung, so lange finden die Luftsporen keinen fruchtbaren Boden an ausdünstenden Körpern und so lange werden weder abnorme Stoffzersetzungen noch abnorme Wasserstoffverbindungen in den Körpern und Flüssigkeiten möglich sein.

Alle diese Thatsachen bewiesen mir, daß zur organischen Belebung eines Körpers eine schützende Haut- oder Zellenhülle Grundbedingung ist und wenn die Zellenhülle noch so fein, wenn dieselbe gleich der Hülle eines Tropfens, also eigentlich flüssiger Natur, so muß diese Zellenhülle doch für den Zelleninhalt einen mächtigen Schutz gegen äußere Einflüsse bieten.

Jede Haut, wie jede Zellenhülle ist gefühllos und übt auf die atmosphärische Luft eine abstoßende Wirkung. Siehe Theil 2, Art. 27.

Die atmosphärische Luft, welche auf alle organische Körper mit einem beständigen Drucke von 2 Kilo per Quadratcentimeter lastet, diesen furchtbaren Druck der atmosphärischen Luft fühlen weder wir Menschen noch jegliches belebte Wesen und dies haben wir der abstoßenden Kraft unserer Haut zu verdanken.

Sowohl der Vogel, als das kleinste Insekt ist von dem Drucke der Luft unabhängig und soweit seinem Körper die atmosphärische Wärme noch zuträglich ist, so hoch vermag er sich zu schwingen.

Wenn aber unsere Haut, wie die jeder belebten Pflanze und Zelle, eine abstoßende Kraft auf die atmosphärische Luft übt, so existirt wieder in jedem belebten Körper eine Kraft, welche eine anziehende Wirkung auf die atmosphärische Luft ausübt.

So lange die Haut mit ihren Athmungsventilen vollständig geschlossen bleibt, so lange bleibt auch die negative Anziehungskraft in den belebten Körpern unthätig (in todten Körpern ruht sie in diesem Falle ganz, in ihm findet die Zersetzung oder Auflösung von Innen nach Außen statt); jeder belebte Körper aber enthält Wärme und Feuchtigkeit; wo aber Wärme und Feuchtigkeit existirt, da findet Dunstbildung statt.

Ohne einen größeren Einfluß von Wärme sind die Dünste in einer Zelle von allen Dingen kohlensauerer Regung des Sauerstoffs und halten Wärme in sich gebunden.

Vermehren sich nun die Dünste in der Zelle oder in einem Körper, so muß sich mit ihnen auch die Wärme der Zellen oder Körper vermehren.

Durch die vermehrte Wärme wird die Dunstbildung beschleunigt, der sich in Körpern anhäufende Dunst dehnt den Körper kraft der Wärme aus und sucht dann naturgemäß durch seine Haut oder Zellenhülle atomisch auszudünsten.

Auf diese Weise wird durch die Vermittlung der Ausdünstung die Hautathmung und mit ihr der Stoffwechsel aller Körper mit der atmosphärischen Luft und zwar bis zur kleinsten Zelle hergestellt.

Art. 12.

Schimmelbildung oder die Wirkung verdorbener Kohlensäure im keimenden Malz.

Wir können uns Obiges bei der Mälzerei, wenn wir die geweichte Gerste in den Malzkeller bringen und ihre Keimentwicklung absolviren, am besten darstellen.

Erst saugt die quellreife Gerste das an ihr haftende Wasser auf, auch wird dasselbe theilweise von der Atmosphäre des Malzkellers aufgesaugt und wir beschleunigen das Trockenwerden und Lockerlegen der nassen Gerste durch das öftere Haufenwidern.

So lange nun die Gerste noch Wasser aufnimmt, so lange dieselbe also noch nicht trocken ist, so lange kann von einem regelrechten Ausdünsten der Gerste auch noch keine Rede sein.

Vom Trockenwerden bis zum Schwitzen der Gerste sind mindestens 24 Stunden Zeit und indirecter Lufteinfluß erforderlich; die oberen Lagen des Gersthaufens werden trocken sein, währenddem die unteren Lagen bereits schwitzen und führen wir einen Haufen sehr stark, versäumen wir obendrein das rechtzeitige Umarbeiten desselben, womit wir das Lüften und Lockerlegen des Haufens bezwecken, so werden wir sehr bald eine vermehrte Erwärmung und einen üblen Geruch im keimenden Gersthaufen wahrnehmen; dieser Geruch kennzeichnet uns eine angehende milchsaure Regung des Sauerstoffs im Gerstenkorn.

Es waren hier bereits mehr kohlensäurehaltige Dünste aus den unteren Lagen des schwitzenden Gersthaufens ausgeschieden, als Luftraum zwischen den tieflagernden Gerstkörnern vorhanden war; wenn nun aber die ausdünstende oder schweißthätige Gerste der unteren Lage des Gersthaufens aus der wenigen sie umgebenden Luft deren belebende ätherisch-electrische Kraft verzehrt hat, so wird die Luft trotz des sich um die Gerstkörner anhäufenden ausgeschwitzten kohlensauren Dunstes so zu sagen kohlensaueram, d. h. sie verliert ihre belebende Wirkung; denn sie wird zur kohlensauren Atmosphäre.

Die natürliche Folge ist, daß in kurzer Zeit die kohlensaure Verbindung im Gerstkorn nicht mehr electrisch, also für Kohlensäureerzeugung nicht mehr befähigt ist und der Sauerstoff dieser Verbindung sich in abnormer milchsaurer Regung äußert. Die natürliche Folge ist das Ersticken der sich im keimenden Gersthaufen angehäuften Kohlensäure, das Entstehen von Milchsäure, ein Zersetzung von Wasser und ein Verbrennen von Kohlenstoff. (Siehe Art. 11.)

Der üble Geruch solcher Gerste oder solches Malzes und die klebrigen Körper der Gerst- oder Malzkörner kennzeichnen uns eine Ammoniacbildung, also eine extreme Wirkung des Stickstoffs und Wasserstoffs im und am Gerstkorn.

Wo sich aber in einem engen unventilirten Luftraume kohlensaure Dünste in größerer Menge entwickeln, da muß

sobald die Luft ihre belebende Kraft an die ihr naheliegenden Körper abgegeben hat, die Kohlensäure in sich selbst ersticken und mit erstickender Kraft in giftiger Eigenschaft auf die sie umgebenden Körper wirken; — überall, wo in dunstreichen Räumen die atmosphärische Luft in ungenügender Menge vorhanden ist, und durch kohlensaure Dünste übersättigt wird, da droht Verderben durch die Kraft des Stickstoffs!

Wenn dies hier nur in geringem Maße in einem starkerwärmten Gersthaufen der Fall ist und die jung belebten kräftigen Gerstkörner durch neues Locker- und Schwächerlegen des Haufens und der damit verbundenen Zuführung von neuer frischer Luft sich durch einen kräftigen Schweiß von ihrer Ammoniacumkleidung zu befreien und den belebenden Stoffwechsel mit der im Malzhaufen ruhenden atmosphärischen Luft wiederherzustellen vermögen, so hat eine übermäßige Erwärmung eines lang gewachsenen ziemlich ausgebildeten Malzes und die damit verbundene Schweißverzehrung schon bedeutend nachtheiligere Folgen für den inneren Körperbau und der gesunden Beschaffenheit des Malzkornes; denn hat ein in dem letzten Stadium der Entwicklung sich befindender, bald vollendeter Malzhaufen in übermäßiger, also in schweißfressender Weise sich erhitzt, so wird derselbe ohne Wasserüberbrausung nicht wieder in kräftigen Schweiß zu bringen sein und die Schimmelbildung bleibt in solchen Fällen nicht aus.

Jede Schimmelbildung im Malze liefert uns aber wie weiter oben erklärt, den Beweis, daß nach dem Verhältniß des Schimmels Prozente an jungen Zellen im Malzkorn durch milchsaure Schärfeerregung des Sauerstoffs in abnormer Weise zersetzt und daß diese Zersetzungsproducte unter dem Einfluß erstickter Kohlensäure die Grundmaterie des Schimmels bedeuten.

Wir erkennen hieran: — Nicht allein durch übermäßige Erhitzung des Malzhaufens bedingen wir das Schimmeln des Malzes; denn ähnlich nachtheilig, wenn auch nicht in so hohem Maße wie die kohlensauerarm gewordene Luft und die erstickten kohlensauren Dünste in einem durch übermäßige Erhitzung zustrenge ver-

dichteten Malzhaufen, hat auch jede Art Zugluft, welche den Haufen während dem Haufenwenden in kräftiger Weise trifft, ein rasches Ableben des Malzes und Schimmelbildung zur sicheren Folge. Die Ursache dieser abnormen schweißfressenden Eigenschaft der Zugluft und des Windes werden wir weiter unten erklärt finden; sie beruht auf einem kräftigen Schweißverschlag, auch Schweißverzehrung am Malze.

Es ist ja von unbedingter Wichtigkeit, daß wir, wie jeden unserer Betriebsräume, auch unsere Malzkeller in normaler Weise ventiliren, und darum siehe mein Werk „Die Mälzerei in ihren Schwerpunkten", Art. 5.

Die dem Malze entweichenden Kohlensäure-Dünste müssen gleich der aus dem gährenden Biere entströmenden Kohlensäure normalen Abzug finden; ist dies nicht in genügender Weise der Fall, so muß eine Anhäufung von Kohlensäure im Gährkeller wie Malzkeller stattfinden.

Die nun die oberen Luftschichten eines Raumes, sei er ein Gährkeller, ein Malzkeller oder ein Wohnzimmer, stets kohlensauerarm und reich an kohlensauren Dünsten sind, so müssen, wenn in den beiden Fällen die kohlensäurehaltigen Dünste des Malzes durch die Gewölbe mittelst Schlotten oder sonstiger Oeffnungen keinen Abzug finden, dieselben in dem oberen kohlensauerarmen Luftraum ersticken, und daher schimmelsporenbildend auf das Malz und die Kellersohle rückwirken.

Wir beschwören daher durch schlechtventilirte Malz- und Gährkeller selbst bei der aufmerksamsten Malzbearbeitung und Gährführung durch die rückwirkenden erstickten kohlensäurehaltigen Dünste beständig eine abnorme Schimmelbildung durch die dann bedingte Vegetation der Sporen der Luft.

In normal ventilirten Gähr- und Malzkellern kommen die Sporen der Luft niemals zur Vegetation, sie vermögen daher bei guter Reinhaltung der Keller auch niemals, weder auf das keimende Malz noch auf das gährende Bier schimmelbildende Einflüsse zu üben.

Viel auffallender und nachtheiliger als in den Malzkellern äußern sich die erstickten rückwirkenden Dünste in schlecht ventilirten Gährkellern; denn hier haben wir es nicht nur mit kohlensäurehaltigen Dünsten, sondern mit kohlensauren Dünsten zu thun.

Art. 13.

Sporenbildung und giftige Wirkung erstickter Kohlensäure in den Gährkellern.

Wird in mangelhaft ventilirten Kellern viel Bier vergohren, so muß, wenn viele Gährungen zu gleicher Zeit in hohen Kräusen stehen, auch eine vermehrte Rückwirkung der kohlensäuren Dünste stattfinden. *)

Diese rückwirkende Kohlensäure lagert sich, sobald dieselbe durch Stickkraft im oberen Luftraum des Kellers verändert wird, im unteren Luftraum sporenbildend auf der Kellersohle ab, so daß die unteren Luftschichten nicht selten in Manneshöhe vollständig mit ersticktem kohlensauren Dunst angefüllt sind.

Diesen verdichteten erstickten kohlensauren Dünsten fehlt nun die atmosphärische Luft und deren belebende ätherisch-electrische Kraft ganz; die natürliche Folge ist, daß die Dünste nun vollständig in sich ersticken und in 2. Instanz giftige Eigenschaften erhalten.

Das Bier, welches in solchem Gährkeller vorgährt, wird, wenn die Bottige tief stehen, total erstickt, es erhält eine fuchsige Färbung und wird nicht klar; stehen die Gährbottige und das Bier in demselben hoch, so daß noch atmosphärische Luft neben den fixen Dünsten auf die gährende Fläche einzuwirken vermag, so erstickt zwar das Bier nicht, aber die ihm verbleibende Kohlensäure nimmt, wenn auch nur in geringem Maße, giftige Eigenschaften an, und solches Bier verursacht Kopfschmerz und organische Beschwerden. Siehe Theil 1. Art. 5 u. 6.

---

*) Die sich im keimenden Malzhaufen entwickelnden Dünste sind kohlensäurehaltig, während die aus einer normalen Biergährung ausscheidenden Dünste Kohlensäure ist.

Kommt nun aber der Kellerbursche in den Bereich dieser giftigen kohlensauren Atmosphäre des Gährkellers, so wird ihm plötzlich der Athem kürzer, es wird ihm, als wenn sich sein Leben durch schnelles Athmen überbieten müßte und wenn er nicht schleunigst wieder den Keller verläßt oder auf das Bottiglager steigt, um in dem oberen Luftraum neuen Athem zu schöpfen, so wird ihm plötzlich zu Muthe, als wenn ihn der Schlag rührte, er stürzt besinnungslos auf die Sohle des Kellers nieder und wenn er nicht noch in derselben Minute an die atmosphärische Luft befördert wird, so bleibt er unfehlbar todt; eine Blutvergiftung war dann die Ursache seines raschen Todes.

Die verdorbene Kohlensäure wirkt hier auf den Menschen wie das stärkste Gift, zwei Minuten reichen hin, den kräftigsten Mann zur Leiche zu machen.

Ich selbst war einmal nahe daran, mein Leben auf diese Weise zu verlieren, denn ich war früher viel genöthigt in solchen Gährkellerlöchern, was ich mit vollem Rechte betone, zu arbeiten, d. h. ich mußte als Kellerbursch häufig mit einem Collegen in solchen Dunstlöchern, in denen mancher Theilhaber einer Braugesellschaft sein obergähriges Bier auf Spuntgährung vergähren ließ, die unter den Faßlagern stehenden Hopfenbierwannen während dem größten Dunst in einen Trog ausleeren.

Wir mußten uns also beim Vorziehen der vollen und beim Unterstellen der leeren Wanne jedesmal bücken, und so den giftigen Dunst, der uns in Manneshöhe schon das Athmen erschwerte, fast ohne Beimischung von atmosphärischer Luft athmen.

Wie oft haben wir da die vorgezogenen Bierwannen wieder stehen lassen müssen, um erst an der oberen Luft wieder Athem zu schöpfen und so kam es, daß ich selbst einst auf der Treppe des Kellers besinnungslos zusammenbrach, und bald darauf von einem starken Nervenfieber überfallen wurde und ein College einst todt im Keller blieb.

Darum hat jeder Brauherr seinen Leuten gegenüber die Verpflichtung, seine Keller in normaler Weise zu ventiliren. (Siehe die Mälzerei in ihren Schwerpunkten Art. 5.)

Nicht allein in den Gährkellern sondern auch in den Malzkellern, insbesondere in tiefen Malzkellern wirken, wenn auch nicht in solchem Grade bei mangelhafter Ventilation die kohlensäurehaltigen Dünste ebenfalls schimmelbildend auf die Kellersohle und den Malzhaufen zurück.

Verstopfen wir z. B. im kalten Winter und zwar lediglich nur aus dem Grunde, um ein zu starkes Eindringen der Kälte in den Keller zu verhüten, sämmtliche Kellerlöcher 5—8 Tage lang und der Malzhaufen kommt zur kräftigen Entwicklung, so wird die Erscheinung nicht ausbleiben, daß beim Haufenwenden Massen von Dünsten wie dichter Nebel aufwirbeln und das Licht zu verlöschen drohen; es sind lediglich kohlensäurehaltige Dünste, welche im oberen Luftraum, weil sie keinen Abzug fanden, erstickt sind und mit Stickkraft schimmelbildend auf das Malz rückgewirkt haben; auch hier können wir die giftige, schimmelbildende Wirkung der erstickten oder verdorbenen Kohlensäure sichtbar im Malze finden.

Aehnliche Erscheinungen, wie die erwähnten kommen auch in Bergwerken vor, und mancher brave Bergmann hat schon durch die giftige Wirkung erstickter Kohlensäure (durch sogenannte schlagende Wetter) sein Leben eingebüßt.

Art. 14.

Normale Kohlensäure, oder die Assimilation des Sauerstoffs und Kohlenstoffs im Stoffwechsel.

Aus den erwähnten Fällen geht indeß keineswegs hervor, daß auch die normale Kohlensäure giftige Eigenschaften besitzt; im Gegentheil, die normale Kohlensäure nimmt durch Assimilation*) des Kohlenstoffs gleich dem Sauerstoff mit

*) Der Stoffwechsel bedeutet die, durch die Vermittlung der atomischen Ausdünstung eines organisch belebten Körpers hergestellte Vereinigung aller Atome des inneren Körpers mit einer kohlensauerreichen Luft; die Assimilation des einen oder des andern Stoffs der kohlensauren Luft=

Hülfe der ätherisch-electrischen Kraft der athmosphärischen Luft nützlichen Antheil an dem belebenden Stoffwechsel und an dem atomischen Aufbau der Körper.

Wenn unsere Lungen aus der atmosphärischen Luft durch Athmen und Assimilation Sauerstoff für Kohlensäureerzeugung aufnehmen und in steter Kohlensäureerzeugung Kohlensäure nebst viel Stickstoff der Luft ausathmen, wenn ferner der Sauerstoff der Luft wohlthuend, verdauungskräftigend auf den Magen einwirkt, wenn er mit Hilfe der Magensäure und des Stickstoffs der Luft in electrischer Eigenschaft den Verdauungsprozeß leitet; wenn ferner jede Blüthe und jede Frucht durch Assimilation Kohlensäure ausdünstet und Sauerstoff der Luft dafür aufnimmt, so ist es der in dem Kohlensäuregehalt der Atmosphäre vorhandene Kohlenstoff, welcher durch Assimilation auf unsere Hautathmung, bedingt durch die atomische Ausdünstung belebter Körper, mit Hilfe der ätherisch-electrischen Kraft der Luft auf den Sauerstoff der Körper einwirkt und in dieser kohlensauren Stoffverbindung sich in kohlensaurer Regung im Körper äußert; ganz so wie sich der Kohlenstoff einer kohlensauerreichen Luftverbindung bei Assimilation mittelst Hautathmen zum Sauerstoff unseres inneren Körpers verhält,

verbindung bedeutet die Begabung des Sauerstoffs und Kohlenstoffs, vermöge welcher der im Stoffwechsel auf einen Körper einwirkende Stoff dem betreffenden Körper, welcher Art und Beschaffenheit er auch sei und wie er auch heißen möge, ähnlich wird. Durch Assimilation nimmt entweder der eine oder der andere Stoff der kohlensauren Luftverbindung und sämmtliche Nährstoffe nehmen lebhaften Antheil an dem atomischen Aufbau und Ausbau der organischen Körper; das Schaf, der Ochse, der Esel, die Hippel, der Gaul werden selbst dann, wenn alle dieselbe Luft athmen, dasselbe Heu als Futter fressen, dasselbe Wasser saufen ihre Art nicht verändern, sich im Fleisch und Blut niemals gleich werden; die Assimilation ist daher eine göttliche Eigenschaft des Stoffs, durch sie nimmt der Stoff Antheil an der Entstehung der Arten und bedingt die Erhaltung der Arten. Jeder aus der Luft oder der Lunge mit den Stoffverbindungen des inneren Körpers assimilirende Stoff ist ätherisch-electrischer und zwar stets positiv electrischer Natur, während alle Stoffverbindungen in einem organischen Körper sich stets negativ-electrisch erweisen.

genau so verhält sich im Gegensatze hiezu der Sauerstoff einer kohlensauerreichen Luftverbindung durch Assimilation zum Kohlenstoffe unserer Lungen nie auch zum Kohlenstoff aller wachsenden und fermentirenden Samen, Früchte und Zellen.

Der Kohlenstoff der atmosphärischen Kohlensäure übt also offenbar, wie der Sauerstoff auf den Organismus der Körper, durch die durch die Vermittlung der Ausdünstung bedingte Hautathmung mit Hülfe der ätherisch-electrischen Kraft belebende Wirkungen auf das Innere der Körper aus.

Wir haben also aus Obigem klar und deutlich ersehen, und ich werde es weiter unten specieller erörtern, daß der Kohlenstoff des Kohlensäuregehalts der atmosphärischen Luft ohne die ätherisch-electrische Kraft der Luft durch Assimilation*) keine Verbindung mit dem Sauerstoff der Körper für Kohlensäureerzeugung einzugehen vermag; es muß der Kohlenstoff, welcher durch die Vermittlung der Ausdünstung, grund der negativen Anziehungskraft des Stickstoffs der Körper, auf den inneren Körper einwirkt, von der ätherisch-electrischen Kraft der Luft begleitet sein; denn der Sauerstoff der Luft muß

*) Die ätherisch-electrische Kraft ist es, welche die Assimilation des Kohlenstoffs oder dessen Ausscheidung (Spaltung) aus der kohlensauren Luftverbindung während der Hautathmung der Pflanzen und Thiere bedingt; hiebei wirkt mit Hülfe der ätherisch-electrischen Kraft der Kohlenstoff auf den Sauerstoff des inneren Körpers ein, verbindet sich mit demselben zu electrischer Kohlensäure, während der durch Assimilation freigewordene Sauerstoff wieder der atmosphärischen Luft zurückgegeben wird. Auf diese Weise vollzieht sich der durch Hautathmung und Assimilation des Kohlenstoffs bedingte Stoffwechsel der Thiere, wie aller chlorophyllhaltigen und nicht chlorophyllhaltigen Pflanzen. Bei den chlorophyllhaltigen Pflanzen ist jedoch zur Vollziehung der Assimilation des Kohlenstoffs geeignetes Sonnenlicht nothwendig und aus diesem Grunde ruht zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang die Assimilation blattgrüner Gewächse; über Nacht athmen die chlorophyllhaltigen Pflanzen Kohlensäure aus. Der Kohlenstoff erweist sich durch Assimilation als positiv, während er sonst rein negativer Natur ist; ebenso wird der Sauerstoff der kohlensauren Luftverbindung, wenn er mit dem Kohlenstoff der Lunge oder dem eines keimenden Gerstkorns, dem einer belebten oder gährenden Zelle assimilirt, stets positiv-electrisch sein. — Art. 15.

zuvor electrisch gemacht werden, ehe er eine Verbindung zu Kohlensäure mit Kohlenstoff eingehen kann; fehlt nun aber diese ätherisch-electrische Kraft in der Luft, wie das z. B. in vorerwähnten Fällen, in den mit erstickter Kohlensäure angefüllten Gährkellern der Fall war, so vermag selbst bei normaler Ausdünstung des Körpers die negative Anziehungskraft des Stickstoffs der Körper keine Anziehungskraft auf den Kohlenstoff der atmosphärischen Kohlensäure zu üben, und in solcher Dunstatmosphäre muß daher außer der beschwerten organischen Athmung auch die ganze Hautathmung des Körpers, folglich dessen ganzer Stoffwechsel ins Stocken gerathen, was die vorerwähnte Blutvergiftung und den Tod des Erstickens herbeiführen muß.

Art. 15.

Der negative Stickstoff und die magnetische Fluida der Körper, positive und negative Electricität des Stoffs.

Wir erkennen daran, daß die Assimilation des Kohlenstoffs wie auch die des Sauerstoffs oder der normale Stoffwechsel der organisch belebten Körper nur durch eine magneta-electrische Kraft hergestellt werden kann; die magnetische oder die negative Anziehungskraft ist jedem belebten Körper eigen und wird nach meinen Wahrnehmungen von dem Stickstoffgehalt der Körper ausgeübt.

Der Stickstoff eines Körpers repräsentirt die magnetische Fluida desselben; je stickstoffreicher daher ein Körper ist, je kräftiger ist daher auch seine magnetische Fluida und je schärfer wird er sich electrisch zu äußern vermögen.

Mit dem Blute und Eiweißkörper der Menschen und Thiere und mit den blutfreien eiweißhaltigen Säften der Pflanzen ist die magnetische Fluida auf alle Atome eines Körpers vertheilt und übt eine negative Anziehungskraft auf positiv wirkende Stoffe aus.

Wenn aber ein negativer Stoff auf einen positiven Stoff Anziehungskraft üben soll, so muß der positive Stoff electrisch

sein; ohne eine electrische Mitwirkung oder ohne daß der positive Stoff eine electrische Eigenschaft besäße, würde ihn der negative Stoff niemals anzuziehen vermögen, und grund dessen stockt in einer kohlensauren Dunstatmosphäre, wie ich weiter oben erwähnte und in einer gewitterschwülen, kohlensauerarm gewordenen Luft der Stoffwechsel, denn in beiden Fällen sind die kohlensauren Luftverbindungen arm an ätherisch-electrischer Kraft und aus diesem Grunde vermag die magnetische Fluida der Körper keine Anziehungskraft auf den Kohlenstoff oder Sauerstoff der Luft zu üben; es findet in solchen Fällen eine Assimilation des Stoffs nicht oder nur in geringem Maße statt.

Wird Kohlenstoff durch Assimilation aus seiner kohlensauren Luftverbindung ausgeschieden und vermöge der Vermittlung der Ausdünstung von der negativen Anziehungskraft der magnetischen Fluida des inneren Körpers angezogen, so muß derselbe zuvor electrische Eigenschaften besitzen, er muß also eine Eigenschaft besitzen, welche der Sauerstoff ebenfalls besitzen muß, wenn er aus der kohlensauren Luftverbindung ausscheidet und durch Assimilation Kohlensäure bildend auf die Lunge einwirkt.

In beiden Fällen müssen daher Kohlenstoff wie auch Sauerstoff positiv wirken, denn sie besitzen hier beide electrische Eigenschaften.

Es ist bekannt, daß der negative Pol eines Magnets niemals den negativen Pol eines andern Magnets anzuziehen vermag; ebenso wenig vermag der positive Pol des einen Magnets den positiven Pol des andern Magnets anzuziehen; wohl aber zieht mit voller Kraft der negative Pol eines Magnets den positiven des andern Magnets an und hiedurch entstand das wichtige Gesetz, daß gleichnamige Pole sich abstoßen, während ungleichnamige Pole sich anziehen und ich folgere daraus, daß dann, wenn eine negative Anziehungskraft in einem Körper wirksam sein soll, ein positiver Stoff vorhanden sein muß, auf den der negative Stoff seine Anziehungskraft auszuüben vermag; es muß also, bevor eine Assimilation des

Kohlenstoffs oder des Sauerstoffs stattfinden kann, schon die kohlensaure Verbindung in der Luft, aus welcher die Stoffe für Förderung des Stoffwechsels durch Assimilation entnommen werden, electrische Eigenschaften besitzen.

Wie es aber 2 Electricitäten gibt, eine positive und eine negative, deren Bestreben es ist, sich zu vereinigen und welche, wenn sie sich vereinigt haben, unwirksam erscheinen, so ist dies auch hier bei der atmosphärischen Kohlensäure oder besser gesagt, der kohlensauren Luftverbindung der Fall; die ätherisch-electrische Kraft ist einfach als positive und negative Electricität an die kohlensaure Luft gebunden, und deßhalb für gewöhnlich in der Luft ruhend und unwirksam.

Der Sauerstoff ist an und für sich negativer Natur; erst durch Aufnahme von ätherisch-electrischer Kraft wird er schon in der Hemisphäre electrisch, daher positiver Natur.

Die positiv electrische Eigenschaft des Sauerstoffs der Hemisphäre gerade ist es, grund welcher der Magnet der Erde eine so gewaltige Anziehungskraft übt, welche nur durch die negativbindende Eigenschaft des Stickstoffs gemäßigt wird und nach der Tiefe, dem Dunstkreis hin, durch Aufnahme von Wärme und Wasserdampf wie auch durch das Dichterwerden der Luft immer schwächer wird.

Im oberen Dunstkreis schon verbinden sich die an positiv electrischem Sauerstoff reichen Luftatome mit negativ-electrischen Kohlenstoffatomen, das heißt der negative Pol des Sauerstoffatoms zieht den positiven Pol des Kohlenstoffatoms an und beide nun vereinigte entgegengesetzt electrische Stoffe werden durch die negative Anziehungskraft des Stickstoffs der Luft in und an denselben gebunden.

Weil nun die entgegengesetzten Electricitäten in Sauerstoff und Kohlenstoff der Luft sich kraft ihres electrischen Anziehungsvermögens nebst dem Stoff, in dem sie walten, miteinander verbunden haben, so werden die so naturgemäß vereinigten Electricitäten in kohlensaurer Luftverbindung unwirksam und daher für uns, wenn wir oberflächlich forschen,

unfühlbar. — „Ja, diese in der Luft zur Unwirksamkeit gebundenen Electricitäten mögen allerdings für solche Forscher, denen ihr Stückwerk von Wissenschaft, mit dem sie prahlen, so zu sagen eingetrichtert werden mußte und welche ihre Studien mehr beim Bierseidel und dem guten Schoppen als in der Bierbrauerei und in der Natur gemacht haben, noch nicht existiren."

Weil nun aber beide Electricitäten, die positive und die negative, in der kohlensauren Luftverbindung zur Unwirksamkeit verbunden sind, grund dessen vermag sich die kohlensaure Luftverbindung nicht kohlensäureerzeugend zu äußern, sondern lediglich nur kohlensauer, also in einer allem organischen Leben zuträglichen Weise. Würde sich die kohlensaure Luftverbindung kohlensäureerzeugend äußern können, so würden wir beständig und besonders in warmer Jahreszeit der Gefahr des Erstickens ausgesetzt sein.

Wir erkennen auch hieran das Gesetzmäßige und die über alles menschliche Wissen weise Vorsehung in der Natur.

Wenn eine kohlensauerreiche Luft durch unser Athmungsvermögen auf die Lunge einwirkt, wo die Assimilation des Sauerstoffs grund der existirenden Blutwärme in kräftiger Weise erfolgt, so geht grund der Wärme die ganze Electricität der kohlensauren Luftverbindung auf den Sauerstoff über, in Folge dessen wird der Kohlenstoff der Verbindung abgestoßen, und mit dem Athmen der Luft zurückgegeben, während der nun als positiv auftretende Sauerstoff von der magnetischen Fluida der Lunge angezogen wird, sich mit dem Kohlenstoff der Lunge verbindet und Kohlensäure erzeugt. Auf das keimende Malz assimilirt ebenfalls der Sauerstoff einer kohlensauren Luftverbindung; auf die vegetirende Zellenhefe assimilirt ebenfalls der Sauerstoff einer kohlensauerreichen Luftverbindung, jedoch nur ganz indirect, — direct assimilirt die Kohlensäure des gährenden Bieres.

Bei der Hautathmung des Menschen, der Thiere und Pflanze, verhält er sich umgekehrt. Hier in den mäßigeren Wärmeverhältnissen ist zwar auch jeder Körper grund der

negativen Anziehungskraft seiner magnetischen Fluida, so lange die atmosphärische Luft kohlensauerreich ist, von einer kohlensauerreichen Luft umgeben und grund dieser Anziehungskraft dringen gerade die kohlensauerreichen Atome der Luft in die Hautvertiefungen ein, während kohlensauerarme Dunstatome abgestoßen werden und die Assimilation des Kohlenstoffs geht bei normaler Ausdünstung des Körpers in folgender Weise normal von statten: Hier in den mäßigeren Wärmeverhältnissen, vielleicht auch bedingt durch Eigenthümlichkeiten der Haut, geht bei Assimilation des Kohlenstoffs die positive Electricität der kohlensauren Luftverbindung auf den Kohlenstoff über, er ist es also welcher kraft der Eigenschaft, positiv geworden zu sein, von der magnetischen Fluida des inneren Körpers angezogen und mit dem Sauerstoff der Körpers verbunden wird*) und hier ist es der aus seiner kohlensauren Verbindung freigewordene Sauerstoff der Luft, welcher grund der magnetischen Fluida des inneren Körpers und durch dessen Haut abgestoßen wird. Somit wäre die ganz entgegengesetzte Assimilation des Sauerstoffs zu der des Kohlenstoffs der kohlensauren Luft auf die einfachste Weise erklärt, und die richtige Erkenntniß dieser geheimnißvollen Vorgänge sind von bedeutsamer Wichtigkeit für die Bierbrauerei, denn nun erst,

---

*) Die durch Assimilation des Kohlenstoffs bedingte Verbindung mit dem Sauerstoff des inneren Körpers wirkt nicht wie die Assimilation des Sauerstoffs auf die Lunge kohlensäureerzeugend, sondern sie äußert sich nur kohlensauer, gleich der kohlensauren Verbindung in der atmosphärischen Luft.

Kraft dieser Erkenntniß nehme ich an, daß der Sauerstoff des inneren Körper negativer Natur ist und daß, wenn sich durch Assimilation der positive Kohlenstoff mit ihm verbindet, daß dann wie in der kohlensauren Luftverbindung beide Electricitäten durch gegenseitige Anziehung in gewissen Grenzen unwirksam wirken.

Die kohlensaure Stoff-Verbindung im innern Körper kann sich daher nur kräftig kohlensauer äußern, aber wenn nach gestörter Ausdünstung die Assimilation des Kohlenstoffs nachläßt, und der positive ätherisch-electrische Stoff vom Körper verzehrt ist, so äußert sich der negative Sauerstoff in seiner wahren Natur und zwar nicht kohlensaurer, sondern milchsaurer Regung.

nachdem wir die Gesetze der Natur bei ihren Belebungs- und Zerstörungsäußerungen erforscht haben, nun erst bekommen wir einen klaren Einblick in deren geheimnißvolles Walten, und indem wir nun erfahren werden, wie wir uns bei allen in der Malz- und Bier-Bereitung unter unserer Leitung und Regulirung vor sich gehenden chemischen wie physikalisch chemischen Prozessen zu verhalten haben; alsdann erst vermögen wir uns deren bildende und belebende Kraft dienstbar zu machen und uns auf unserem Gebiete zu Beherrschern der Naturgewalten zu erheben.

Nach meinen Wahrnehmungen spielt besonders die Temperatur für gesetzmäßige Uebertragung der positiven Electricität aus der kohlensauren Verbindung der Luft auf das eine oder andere Element der Verbindung eine wichtige Rolle und zwar ist nach meinen Beobachtungen gerade die Temperatur zwischen 28—38 Grad Wärme am besten geeignet, den Sauerstoff der kohlensaureu Luft positiv zu machen und deßhalb ist der Sauerstoff, wenn die atmosphärische Luft ihren Druck auf warme Zucker- und stickstoffhaltige Flüssigkeiten z. B. Bierwürze- oder Brantweinmaische ausübt, besonders in diesen Graden für Milchsäurebildung in den Flüssigkeiten geeignet; denn wenn sich der positive Sauerstoff der kohlensauren Luftverbindung durch Assimilation mit dem negativen Sauerstoff der Zellenkörper verbindet, so wird sich diese Stoffverbindung allerdings kohlensauer, aber auch im Mittel der wahren Eigenschaft des Sauerstoffs, also auch normal milchsauer äußern; — ist jedoch die Luft kohlensauerarm, ist also eine Assimilation des Sauerstoffs in den erwähnten für Milchsäurebildung günstigen Wärmegraden, grund der in der Luft mangelnden ätherisch-electrischen Kraft nicht in genügendem Maße möglich, so äußert sich der negative Sauerstoff der Würze und deren Zellen in abnorm zersetzender milchsaurer Schärfeerregung, während die kohlensaure Verbindung in der Luft (welche in diesem Falle kohlensauerarm zu nennen) in milchsaurer Regung des Sauer-

stoffs sporenbildende Wirkung übt, also Luftsporen bildet welche sich auf die betreffende Maische oder kühlenden Würze ablagern; diese finden kraft der Wärme in der milchsauer reagirenden Flüssigkeit sofort fruchtbaren Boden und in wenigen Minuten wird dann die wilde milchsaure Gährung in der Bierwürze in vollem Gange sein; — auch in der Bierwürze und Branntweinmaische fehlt nicht die negative Anziehungskraft; sie existirt als magnetisches Fluidum in den organischen Zellen der Bierwürze resp. im Stickstoffgehalte derselben.

Wir werden dieses speciell kennen lernen.

Art. 16.

Die magneta-electrische Kraft und verschiedene Normen.

Ich glaube es nun dem geehrten Leser klar dargestellt zu haben, daß die ätherisch-electrische Kraft, deren Wesen ich schon so vielseitig behandelt, auch wirklich in der atmosphärischen Luft existirt und daß wir ohne dieselbe nicht existiren würden; denn ohne den Einfluß dieser Kraft ist keine Belebung und keine Stoffverbindung möglich.

Ihre Existenz in der wasserdampffreien, daher eisig kalten Hemisphäre bedingt, grund der kräftigen Anziehungskraft der Erde, die Spannkraft der atmosphärischen Luft (die Schwerkraft).

Ihre Existenz hat sie nach meinen Wahrnehmungen den ätherischen Dunstproducten der Verwesung wie denen der Verbrennung und der Vulkane zu verdanken, deren feinste ätherisch leichte Gasproducte die obere Hemisphäre erreichen, und den Geist des abgestorbenen Lebens in sich bergen; der negative Sauerstoff aller Dunstproducte, auf den der Magnetismus der Erde keinen anziehenden Einfluß zu üben vermag, ist ihr Begleiter, und von Stickstoff atomisch gebunden erreichen sie die kalte Hemisphäre.

Geistige Eigenschaften dieser Aethergase werden denselben durch den Einfluß riesiger Kälte abgezwungen und vereinigen sich als geistige Kräfte zu einer gewaltigen Kraft mit himmlischer Begabung, zur ätherisch-electrischen Kraft. In ihr wohnt

der gute und der böse Genius des Weltenraums; sie vermag zu beleben, sie vermag zu zerstören; aus dem entwichenen Geiste des organischen Lebens hervorgegangen, ist sie es, welche durch die Vermittlung der Ausdünstung und die bindende Kraft des Stickstoffs der Luft neues Leben erzeugt in viel tausend Gestalten. Es übt jedoch der Stickstoff durch seine Bindekraft diese vermittelnde Rolle nicht freiwillig, sondern die ätherisch-electrische Kraft wird ihm vom Magnetismus der organisch belebten Körper abgezwungen und sie wirkt durch Assimilation des Stoffs belebend auf das organische Leben ein; verliert jedoch der Stickstoff durch den Einfluß von Wärme und Feuchtigkeit oder durch Reibung der Luft seine Bindekraft, so erwacht ihr böser Genius; dann wirkt sie entfesselt mit Blitzesschnelle und zerstörender Kraft auf das organische Leben ein.

Diese ätherisch-electrische Kraft wird von der trockenen dünnen Luft in der Hemisphäre atomisch gebunden und grund der Anziehungskraft der Erde nach deren Oberfläche gelockt.

In der oberen kalten Hemisphäre fehlt der Wasserdampf und der für Kohlensäureverbindung nöthige Kohlenstoff; beide, Wasserdampf und Kohlenstoff, werden nebst Wärme auf der Reise nach der Erdoberfläche von der trockenen, kalten, aber an ätherisch-electrischer Kraft reichen Luft absorbirt und gleichzeitig werden durch den Einfluß der ätherisch-electrischen Kraft die kohlensauren Luftverbindungen geschaffen.

Die ätherisch-electrischen Luftatome werden daher schon im Dunstkreis der Wolken kohlensauerreich und der Erdmagnetismus vermag daher bei unbedecktem Himmel nur auf kohlensauerreiche Luftatome seine Anziehungskraft zu üben und aus diesem Grunde sind bei unbewölktem Himmel die unteren Luftschichten am kohlensauerreichsten; Wolken brechen die Anziehungskraft der Erde, welche diese auf die Hemisphäre übt, sie hindern daher die Niederwirkung der kohlensauerreichen Luftatome durch die Wolken zur Erdoberfläche und bedingen durch Massenaufnahme der an ätherisch-electrischem Stoff reichen Oberluft nach der herrschenden Wärme mäßiger oder

schärfer die Ladung der Wolken; aber zwischen Wolken und Erdoberfläche werden durch Verzehrung der ätherisch-electrischen Kraft die unteren Luftschichten kohlensauerarm, und je wärmer die Atmosphäre ist, oder je länger in kühler Atmosphäre der Himmel mit Wolken bedeckt ist, je rascher also oder jemehr mit der Zeit ätherisch-electrische Kraft aus der unteren Luft ohne jeglichen Ersatz derselben aus der Hemisphäre von der Natur und dem organischen Leben verzehrt worden ist, je kohlensauerarmer wird die Luft sein; — also erst dann, wenn sich nach beendetem Gewitter die Wolken zertheilen und uns die Himmelsbläue lächelt, erst dann vermag der Magnetismus der Erde wieder seine volle Anziehungskraft auf die oberen Luftschichten zu üben und grund dessen ist nach einem Gewitter die Luft am kohlensauerreichsten; wenn auch nach dem Gewitter die in Folge kräftiger Wärmeausstrahlung kräftig stattfindende Verdunstung das Frisch- und Kühlerwerden in der Luft bedingt, so hat die Verdunstung jedoch nicht den geringsten Antheil an der erquickenden und belebenden Wirkung der kohlensauerreichen Luft nach einem Gewitter.

Der ätherisch-electrischen Kraft gebührt die Ehre, sie ist der Götterfunke in der Natur und weil sie es ist, welche die kohlensaure Verbindung in der Luft wie in den Körpern schafft und fördert, weil sie ferner den Kohlenstoff wie auch den Sauerstoff, wenn sie diese Stoffe bei Assimilation mit positiven Eigenschaften begabt, zur belebenden Wirkung, zur Kohlensäureerzeugung und den Stickstoff zum atomischen Aufbau der Körper zwingt, so wollen wir von nun an die belebende Kraft, welche durch Assimilation von dem magnetischen Fluida und der ätherisch-electrischen Kraft mittelst Stoffwechsel geschaffen wird, die magneta-electrische Kraft oder die Lebenskraft nennen.

Wir nennen daher in diesem Werke den Kohlenstoff, so bald er durch Assimilation als electrischer oder positiver Kohlenstoff auf das organische Leben einwirkt, den positiv-electrischen oder positiven Kohlenstoff und zwar im Gegensatz zu dem negativ

electrischen oder negativen Kohlenstoff der Luft; nennen wir ferner den Sauerstoff, sobald derselbe durch Assimilation positiv-electrisch wird und als positiver Sauerstoff auftritt, den electrischen oder positiven Sauerstoff der Luft und zwar im Gegensatz zu dem negativ electrischen oder negativen Sauerstoff.

Art. 17.

Normen für verschiedenartige Regungen oder Aeußerungen des Sauerstoffs.

Ferner haben wir noch für mehrere Zersetzungen bedingende Kraftäußerungen des negativ-electrischen Sauerstoffs der Körper vereinfachte Begriffe der einfacheren Darstellung wegen nöthig:

1) Aeußert sich eine Verbindung mit Kohlenstoff also kohlensaure Verbindung, kohlensäureerzeugend, wie es in den Lungen, den Gährungen und dem keimenden Malze z. B. der Fall ist, so sagen wir, der Sauerstoff äußert sich in doppelt kohlensaurer Regung.

2) Aeußert sich eine kohlensaure Verbindung nur kohlensauer, wie dies durch Assimilation des Kohlenstoffs z. B. unter bestimmten Bedingungen in den Maischen und Bierwürzen in jedem belebten Körper, jeder vegetirenden Pflanze, jeder belebten Zelle der Fall ist, so sagen wir, der Sauerstoff der Körper äußert sich kohlensauer oder in kohlensaurer Regung.

3) Wird durch einen Gährungsprozeß neben doppelt-kohlensaurer Regung des Sauerstoffs oder wie im ersten Falle in den Weingährungen und in den normalen Selbstgährungen mancher belgischen Biere neben Kohlensäure-Entwicklung und Alkohol ein feines milchsaures Weinbouquet gebildet, so sagen wir, der Sauerstoff hat sich in normaler milchsaurer Regung und zwar hier in diesen Fällen weinsauer geäußert; — in normaler milchsaurer Regung äußert sich der Sauerstoff auch so lange

neben der kohlensauren Regung in jedem belebten Körper, in jeder gährungsfähigen Flüssigkeit und in jeder in zu kalten Verhältnissen geführte Gährung unbefruchtet gebliebenen Schleimzelle.

4) Wird in einem belebten Körper durch gestörte Assimilation, durch Schimmelbildung oder in der Maische durch zu strenge Verdichtung des Maischguts Milchsäure erzeugt, welche der Würze einen röthlichen Schein und schieliges Ansehen gibt, so sagen wir, der Sauerstoff der Körper hat sich unter dem Einfluß einer kohlensauerreichen Luft in abnormer milchsaurer Regung geäußert.

5) Ist aber die Luft kohlensauerarm, und tritt dann in Folge dessen die weiter oben erklärte wilde milchsaure Selbstgährung (Pilz- und Schimmelgährung) in der Bierwürze ein, so sagen wir, der Sauerstoff hat sich in wilder milchsaurer Regung geäußert.

Außerdem unterscheiden wir noch die essigsaure Regung des Sauerstoffs; auch diese geht nur unter dem Einflusse einer kohlensauerreichen Luft normal von statten und bedingt die Umwandlung des Alkohol zu Essigsprit. Alle Regungen des Sauerstoffs habe ihre bestimmte Gesetze, die ich lehren werde. Siehe weiter unten: „Kühlproben.“

Art. 18.

Practische Versuche und Beweise.

Es gilt nun den Nachweis für die Existenz des Zellen-Systems der Bierwürze zu liefern. — Lies zuvor Theil 2, Art. 1.

Um bei diesen Beobachtungen und Versuchen nicht immer die ganze Bierwürze den directen Einflüssen der atmosphärischen Luft preiszugeben, setzte ich von demselben bruchfein gargekochten Gebräu verschiedene große und kleine Proben siedender Bierwürze in Gläsern aus und um nun den Unterschied, welchen die verschiedenartige Abkühlung auf die Bierwürze ausübt,

genau beurtheilen zu können, stellte ich diese Bierproben in verschiedene Temperaturen und in eine jede ein Thermometer.

Eine große und kleine Probe brachte ich in kalte Zugluft, zwei deßgleichen in zugfreie Kälte; ferner zwei in zugfreie Wärme 8 ° R. und eine in zugfreie Wärme von 26 Grad auf ein nahe unter der Decke eines Zimmers angebrachtes Brett.

Die große Probe Bierwürze sowohl wie die kleine (in kalter Zugluft) waren in kurzer Zeit total verschlagen oder erkaltet; sie wurden ganz trübe und erhielten eine weißliche Färbung; ebenso waren Spuren von Verschleimung an dem trüben Glanz der Bierwürze deutlich zu erkennen.

Die kleine Probe, welche ich neben einer großen in zugfreier Kälte stellte, schlug ihre Trubtheile schnell nieder und wurde schnell krystallklar; sie begann sich mit dem 35. Grade zu trüben und erhielt vom 28. Grade an die sich mit ihrer Erkaltung mehrende weißliche Färbung, doch wurde diese nicht so sehr weiß und glänzend, als die in kalte Zugluft gestellte Bierwürze; aber auch sie war zu schnell erkaltet, ihr Trub hatte sich zwar absetzen können, was bei ersterer nur zum Theil der Fall war, aber die Zellen, welche sich mit dem 35. Grade zu bilden begannen, erkalteten, als sie mit dem 28. Grade vollständig geschlossen waren, zu schnell und kamen daher nicht zur lebensthätigen Ausdünstung.

Durch zu rasches Erkalten entstand also die weißliche Färbung und der trübe Glanz dieser Bierwürze oder die Verschleimung derselben; denn die große Probe Bierwürze, welche in derselben Temperatur in zugfreier Kälte stand und viermal mehr Zeit zu ihrer Abkühlung brauchte, machte dagegen eine normale Kühlung durch, ihre Zellen kamen vom 28. zum 27. Grade zur normalen Ausdünstung, die Bierwürze behielt bis zum 4. Grade einen klaren Durchschein, sah von oben herein nach dem Boden gesehen, kohlschwarz aus, der Trub hatte sich vollständig abgesetzt und war normal gelagert.

Erst als ihre Temperatur sich dem Gefrierpunkt näherte, begann sie weißlich und trübe zu werden.

Wir erkennen also hieran, daß die zu schnelle Erkaltung der Bierwürze vom Uebel ist, und ebenso das Gefrieren derselben.

In den Zellen, welche durch zu schnelle Erkaltung an ihrer Ausdünstung verhindert wurden, hatte eine nachtheilige sichtbare Schleimbildung stattgefunden; diese Zellen sind unfruchtbar gebildet und gehen als Schleimhefe verloren, währenddem in den fruchtbaren Zellen der Bierwürze, welche zur lebensthätigen Ausdünstung kamen, die wohlthätige Bildung von durchsichtig klarem Eiweiß vor sich ging. Hat eine Bierwürze bis zum 4. Grad einen klaren Durchschein behalten, so schadet selbst eine solide Nacherkältung fast nichts mehr.

Die Zellen kommen durch die Wärmeentwicklung doch wieder zur lebensthätigen Ausdünstung; alsdann vermag die Kohlensäure und Samenhefe auf sie einzuwirken und sie werden befruchtet. Sollte nicht schon von manchem urtheilskräftigen Bierbrauer wahrgenommen worden sein, daß sich in der fertig gekochten Bierprobe ein netzartiges Gewebe zeigt, welches schließlich wieder verschwindet? Es ist zwar selten, aber doch mitunter sichtbar und verkündet uns den Anfang für Zellenbildung.

Die Proben in 8 Grad zugfreier Wärme wurden, nachdem sie ihre Trubtheile niedergeschlagen hatten, ganz krystallklar und blieben es bis zum 35. Grade; alsdann ging, nur langsamer, derselbe Zellenbildungsprozeß in ihnen vor sich, wie in der großen Probe in zugfreier Kälte.

Die Bierwürze kühlte bis auf 9½ Grad ab und behielt noch lange Zeit ihren klaren Durchschein und ihr schwarzes Aussehen.

Größere Proben Bierwürze in einer Schüssel, welche ich ein andermal in 8grädig warme Zugluft setzte, erhielt ein trübes, fuchsigrothes Aussehen, während die von dieser Zugluft behütete auf den Kühlschiffen klar blieb und schwarz aussah.

Die Ursachen hievon werde ich weiter unten besprechen.

Es mußte also die atmosphärische Luft verschiedenartige Einflüsse üben und es galt die Ursachen nach der Wirkung zu ergründen.

Die Probe-Bierwürze, welche ich in 26 Grad zugfreier Wärme auf ein unter der Decke des Zimmers angebrachtes Brett setzte, wurde krystallklar und blieb es bis zum 35. Grade; alsdann ging eine zersetzende Veränderung in ihr vor, welche sich immer schärfer kennzeichnete, bis die Würze den 28. Grad erreichte.

Die Ausdünstung derselben, welche sich von dem 35. Grad an immer mehr verlor, war jetzt gar nicht mehr sichtbar; es genügte ein Stillstand der Ausdünstung von wenigen Minuten, so begann die Bierwürze wildgährend zu reagiren und es bildeten sich an der Oberfläche derselben kleine Pilze, welche sich äußerst schnell vermehrten; die Bierwürze erhielt ein röthliches, schmieriges Aussehen, einen widerlichen Geruch und ward ungenießbar.

Die wilde milchsaure Selbst- oder Pilzgährung war also auf diese Weise in derselben Bierwürze Herr geworden, welche ich zur Schleimgährung und zur normalen Gährung abgekühlt hatte.

Die Schleimbildung war durch zu schnelle Erkaltung der Bierwürze und weil die Zellen nach ihrer Schließung verhindert durch Kälte nicht zur Ausdünstung gelangt; die wilde Gährung hingegen war dadurch entstanden, daß die mit dem 28. Grade geschlossenen Zellen verhindert durch Wärme und durch die kohlensauerarme Oberluft des Zimmers nicht zur lebensthätigen Ausdünstung gelangen konnten.

Weitere Versuche belehrten mich, daß, wenn die Ausdünstung der Zellen, welche atomisch durch die Umspannungen und die Organe ihrer Körper stattfinden soll, erst stattgefunden hat und kohlensaure Luft in der atmosphärischen vorhanden war, daß dann die organische Lebensthätigkeit der Zellen gesichert ist und daß dann niemals mehr, selbst nicht wenn Schweißstörungen der schlimmsten Art die Zellen krank machten, eine wilde milchsaure Gährung der Bierwürze vor sich gehen kann.

Die milchsauren Regungen des Sauerstoffs, welche durch Einspannung von Trubfasern oder directe Einwirkung des ätherisch-electrischen Stoffs der Luft vor sich gehen, haben nur einen ätzenden Charakter, weßhalb ich die stickstoffhaltigen Dünste, welche durch derartige Regungen des Sauerstoffs gebildet werden, ätzstickstoffhaltige Dünste milchsaurer Regung des Sauerstoffs nenne.

Sie können die fuchsige Färbung in der Bierwürze erzeugen, ihre Blasen während der Gährung bilden, die Hefebildung stören, dem Biere eine röthliche Färbung und einen rauhen Geschmack geben, aber wildgährend können sie nicht auftreten.

Art. 16.

Die wilde milchsaure Gährung.

Die wilde Gährung kann also nur in heißer, schwüler, kohlensauerarmer Atmosphäre eintreten uud zwar nur dann, wenn die kohlensauerarme Luft, weil sie an Temperatur der Bierwürze bei Schließung ihrer Zellen gleich ist, die Ausdünstung der Bierwürze und deren Zellen durch Wärme verhindert. Gerade diese Entstehung der wilden Gährung in der Würzeprobe bewies mir wieder auf's Neue die Existenz der Zellen und ließ mich den Moment ihrer Schließung und Belebung im 28. Wärmegrade erkennen.

Denn gerade aus so extremen Fällen zieht der denkende Brauer die wichtigsten Lehren.

Wenn auch hier die warme dunstreiche daher kohlensauerarme Oberluft des gehitzten Zimmers es war, welche, wie ich weiter oben erklärt, viel zur Fortpflanzung der Luftsporen in der Würzeprobe beitragen muß, so würde dieselbe doch keine wilde milchsaure Gährung in der Würze bedingen können, wenn nicht auch gleichzeitig in dem Stoffgehalt der Würze sich der Sauerstoff in wilder milchsaurer Regung äußerte.

Diese wilde milchsaure Regung des Sauerstoffs kann

aber nur, wie ich bereits erklärt habe, in geschlossenen Körp:rn' und zwar nur dann stattfinden, wenn in der für milchsaure Bildung günstigen Temperatur eines Körpers (35 zu 28 Grad R.) die einflußübende Luft kohlensauerarm ist, daher die Assimilation der kohlensauren Luftverbindung nicht stattfinden kann, der belebende Stoffwechsel unterbrochen ist.

Es mußten also nach diesen Wahrnehmungen Körper und zwar in Form von mikroskopisch kleinen tropfenartig gebildeten Zellen, mit dem 28. Wärmegrad schon in der abkühlenden Bierwürze existiren, welche sich aller Wahrscheinlichkeit nach genau mit dem 28.° durch die Zellenbildende Kraft hermetisch schließen; diese organischen jungen Zellenkörper, welche jedenfalls einen beträchlichen Theil der gesammten Bierwürze in sich gebunden halten, mußten nun, — so schloß ich — naturgemäß die Aufgabe haben, durch atomische Ausdünstung so, wie ein keimendes Gerstkorn seinen kohlensauren Dunst ausschwitzt, durch ihre Körper und Organe atomisch auszudünsten und organisch belebt zu werden. — In der großen Bierprobe in mäßiger Kälte wie auch in denen in 8° R. Wärme hatte diese atomische Ausdünstung der organischen Zellen einen normalen Verlauf genommen, deßhalb behielt auch die Würze einen schwarzen Spiegel und klaren Durchschein.

In den zu schnell erkalteten Bierproben waren grund der zu raschen Reduzirung der Temperatur die atomisch ausscheidenden Dünste an den Zellenkörpern erstarrt, und an den Zellenhüllen zu Schleim verkörpert.

Wir wissen aus Theil 2 Art. 1, daß solche Zellen unfruchtbar gebildet sind, daß sie nur in seltenen Fällen während der Dauer der Gährung sich durch kräftigen Schweiß oder durch den Einfluß der Kohlensäure des Bieres von der Verschleimung ihrer Körper zu vereinigen vermögen; wir wissen auch, daß dann diese Zellen noch nachbefruchtet werden können, und daß sie, wenn ihre Nachbefruchtung viele Tage zu spät erfolgt, ihre Hefe nicht mehr zur Reife bringen, sie bringen es dann nur bis zur Kräusenbildung, und bedingen

das sogenannte Nachschieben und Durchbrechen der sich reducirenden Gährungsdecke.

Wir wissen auch, daß ein stark verschleimtes Zellensystem einer Bierwürze dann, wenn obendrein noch eine stark verschleimte Satzhefe zum Anstellen derselben verwendet wird, zur Rastgährung oder Mannitgährung entartet.

Auch wissen wir, daß ein leichtes verschlagenes oder verschleimtes Zellensystem sich durch einen guten Zeug wieder gesund zu machen vermag, und daß dann solche Gährung schon mit zu den guten Gährungen gerechnet wird; es wird aber selbst im zuletzterwähnten Falle das vergohrene Bier niemals so naturklar werden, so aromatisch duften, niemals so nähr- und klebstoffreich sein, als das vergohrene Bier, welches wir gewinnen, wenn wir eine normal gekühlte Bierwürze, also eine Bierwürze mit schwarzem Spiegel und mit vollständig fruchtbarem Zellensystem durch kräftigen schleimfreien Zeug in Gährung setzen und die Gährung in normal ventilirten Gährräumen und properen Gährgeschirren sachkundig leiten.

Das veränderte Aussehen einer Bierwürze, welche wir durch verschiedenartige Abkühlung beschaffen und die verschiedenartige Qualität Bier, welche wir grund verschiedenartigen Kühlungsmanipulationen erzielen, sagt uns Brauern klar und deutlich, daß in der Würze mikroskopisch kleine tropfengleiche Zellenkörper existiren müssen, in deren Stoffgehalt kraft gestörter Ausdünstung verschiedenartige Regungen des negativen Sauerstoffs in den Zellen stattfinden können. So äußert sich in jeder kaltgeführten Gährung eine, durch Kälte verschlagene unfruchtbar gebliebene Schleimzelle mit der Zeit mit Hilfe des Gerbstoffs in normaler milchsaurer Regung weinsauer.

Siehe Theil 2. Art. 17, die Regung des Sauerstoffs No. 3.

Auch wenn das Zellensystem der Würze nur einen leichten Verschlag erlitten hat, und deßhalb noch nachbefruchtet wird, so wird sich der Sauerstoff in den Zellenkörpern doch stets

ein wenig in normaler milchsaurer Regung, also neben Kohlensäure-Entwicklung auch ein wenig weinsauer äußern; und aus diesem Grunde werden die Biere, welche wir schon vom heißen Standpunkt aus durch Kühlapparate abkühlen, welche der kühlenden Würze während deren Abkühlung die Ausdünstung nicht gestatten, wenn wir also mehr oder weniger einen Verschlag der Ausdünstung der Zellen bedingen, niemals so aromatisch und vollmundig werden, als es die Biere normal gekühlter und normal vergohrener Bierwürzen sind.

In der vorerwähnten Bierprobe, welche wir in eine 26 gradige kohlensauerarme Luft stellten, äußerte sich der negative Sauerstoff in den Zellenkörpern grund unthätiger Ausdünstung und unthätiger Assimilation vom 35. zum 28. Grade erst in milchsaurer Regung, (Siehe Theil 2, 17, 5,) und genau dann, wenn die Würze langsam bis auf den 28. Wärmegrad abgekühlt war, genau dann, wenn sich deren Temparatur dem 27. Grade zuneigen wollte, trat plötzlich die wilde milchsaure Gährung ein; — genau mit disem Moment äußert sich daher der negative Sauerstoff in den Zellen in wilder milchsaurer Regung, in welcher nun sofort die Sporen der kohlensauerarmen dunstreichen Luft fruchtbaren Boden fanden, und widerlichen Geruch verbreitend, sichtbar pilzartig in der warmen Bierwürze zu vegetiren begannen.

Der ganze Stoffgehalt und materielle Werth des Bieres wird, wenn die wilde Gährung der Bierwürze auf den Kühlschiffen platz greift, in wenigen Minuten vollständig vernichtet.

Hat der negative Sauerstoff in den Zellen der Bierwürze sich auch nur im geringsten Maße in wilder milchsaurer Gährung äußern können, so hilft das rascheste Kühlmachen der Würze nichts mehr; denn der widerliche Geruch und der infam weichliche dabei medicinisch bittere Geschmack geht mit der Gährung auf das Bier über und ist durch kein irdisches Mittel mehr aus demselben zu verbannen.

Eine wilde milchsaure Selbstgährung haben wir aber

nur in gewitterschwüler daher kohlensauerarmer Atmosphäre und auch nur dann zu fürchten, wenn wir uns dann aus Mangel an zweckentsprechenden Kühlvorrichtungen lediglich auf die Luftkühlung oder natürliche Abkühlung der Würze verlassen müssen.

Wir verfügen gottlob jetzt über die Kühlhilfsmittel, durch deren richtige Benützung nach meinen Anordnungen wir nicht allein selbst in der schwülsten Jahreszeit der wilden milchsauren Selbstgährung, sondern auch zu jeder Jahreszeit und unter allen Schwankungen der atmosphärischen Temperatur und Feuchtigkeit jeden abnormen Einfluß der atmosphärischen Luft mit Sicherheit verhüten können. Siehe Theil 2 meinen Kühlapparat und meine Kühlungslehre.

Doch gehen wir nun zur Bildung des Zellensystems der Bierwürze und deren organischen Belebung selbst über.

Art. 20.

Die Bildung und organische Belebung des Zellensystems der Bierwürze.

Geben wir bei unbewölktem Himmel, wenn die Abkühlung der Bierwürze auf den Kühlschiffen normal von statten geht, besonders aber in Frostluft genau acht, so werden wir gegen den 28. Grad hin ein merkliches Nachlassen ihrer Ausdünstung gewahr; dies ist der wichtige Moment der Schließung der Zellen.

Es dauert vielleicht nur wenige Augenblicke, und die Ausdünstung wird wieder kräftiger, man sieht sie wie verdichteter Nebel schichtenweise aus ihr aufsteigen und sie wird kohlensauerartig duften.

Wie geht es nun zu, daß die Ausdünstung mit dem 28. Grad zu stocken scheint, und dann plötzlich wieder kräftiger wird?

Mit der sich reducirenden Wärme muß doch Hand in Hand eigentlich auch die Ausdünstung der Würze schwächer werden. Hier wird die Ausdünstung der Würze aber, nachdem sie sich eine zeitlang reducirt hat, plötzlich wieder kräftiger und dringt wie verdichteter Nebel schichtenweis aus der Würze hervor.

Gerade diese Wahrnehmung bewies mir deutlich, daß sich die Zellen mit dem 28. Grade geschlossen haben mußten und daß sie nun durch ihren Körper atomisch auszudünsten haben, wenn sie zur gesunden Lebensthätigkeit gelangen sollen.

Mit dem Moment ihrer Schließung muß eine Stockung ihrer Ausdünstnng erfolgen, bis dieselbe atomisch durch die Umspannungen der Zellen stattgefunden hat; denn die Zellen sind zwar mikroskopisch kleine tropfenartig gebildete, aber hermetisch geschlossene Körper, und ihr hermetischer Verschluß ist ihr Organ.*)

Durch ihre Zellenhüllen und Organe haben nun diese 28 ° warme Zellen atomisch auszudünsten; erfolgt diese atomische Ausdünstung, welche kraft der Wärme und der dadurch bedingten raschen Dunstbildung rasch erfolgen muß, ohne erwähnte abnorme atmosphärische Einflüsse in kräftiger kohlensaurer Regung des Sauerstoffs, so ist mit der atomischen Ausdünstung des Zellensystems der Würze gleichzeitig auch dessen organische Belebung gesichert und hergestellt worden.

Eine wilde milchsaure Regung des Sauerstoffs, also eine wilde Selbstgährung der Würze kann von diesem Moment an nicht mehr in der Würze Platz greifen.

Die wilde milchsaure Gährung muß aber unbedingt in wenigen Minuten in der Würze platz greifen, wenn deren Zellensystem, nachdem es mit dem 28. ° fertig gebildet ist, bedingt durch eine zu warme atmosphärische Luft, gar nicht zur atomischen Ausdünstung gelangt, wenn es also den belebenden Stoffwechsel mit einer kohlensauerreichen atmosphärischen Luft gar nicht herzustellen vermag.

Die neugebildeten Zellen kommen aus diesem Grunde gar nicht zur organischen Belebung und es müssen sich in Folge dessen, begünstigt durch die existirenden 28 ° Wärme,

*) Durch ihre Organe werden sie später durch Samenhefe befruchtet, entbinden sie ihre Hefefrucht (Siehe Theil 4 Art. 6). Ebenso können die Zellen durch verschiedenartige Einflüsse verschiedenartig organisch krank werden.

ihre todten Körper in wilder milchsaurer Regung des Sauerstoffs vor unseren Augen wie Aas zersetzen. Der geehrte Leser wolle sich von der Richtigkeit meiner Wahrnehmungen überzeugen, indem er Versuche in dieser Richtung überwacht.

Wir vermögen selbst die durch Frost verschlagenen Bierproben, wenn wir dieselben wieder auf 40 Grad erhitzen, wenn wir also wieder eine vollständige Auflösung ihres Zellensystems durch Wärme bedingen, zur wilden milchsauren Gährung, zur Schleimgährung und zur normalen Gährung abzukühlen; deßhalb und weil ich in Theil 5 die Zellen der Bierwürze durch dafür geplante extreme Gährungen sichtbar nachweisen werde, deßhalb stelle ich hiedurch fest:

Daß während der Abkühlung der Bierwürze von ihrem 35.—28. Wärmegrade durch eine geheime bildende Kraft, welche ich als die Kraft des Stickstoffs bezeichne, und als solche erklären werde, in Verbindung mit dem Gerb- und Herbstoff des Hopfens aus den durch das Kochen der Würze mit Hopfen innigverbundenen crystallklar durchsichtigen flüssigen Producten (das Dextringummi des Malzes in Verbindung mit Eiweiß der Würze) die Bildung von mikroskopisch kleinen eiartig geformten, klar durchsichen tropfenartigen Körpern zum Zweck der Hefebildung vor sich geht.

Weil dieselben unendlich klein, dabei durchsichtig flüssiger Beschaffenheit sind, so vermögen wir dieselben selbst nicht unter dem Mikroskop in der Bierwürze zu unterscheiden.

Wie sich in einer Flüssigkeit kein Tropfen von dem anderen unterscheiden läßt, so vermögen wir auch nicht die tropfenartigen Zellen in der Bierwürze zu unterscheiden.

Nur durch ganz extreme Fälle werden dieselben für das Auge sichtbar. Theil 3, Art. 1. Theil 4, Art. 1, 2 wird uns hierüber Aufschluß geben und uns erkennen lernen, daß die vorerwähnten Zellen die Hefe- und Aromabildner des Bieres sind.

Ich nenne dieselben die Zellen der Bierwürze und sämmtliche Zellen der Bierwürze das Zellensystem derselben.

Das Zellensystem einer Bierwürze wird durch die Kraft des Stickstoffs, welcher in dem Eiweißgehalt der Würze seinen Wohnsitz hat, mit Hülfe des Gerb- und Herbstoffs der Hopfen, aus den vereinigten durchsichtig flüssigen Harz- und Gummiproducten einer Bierwürze unter dem normalen Einfluß einer kohlensauerreichen Luft gebildet.

Ohne den Einfluß einer kohlensauerreichen Luft wird sich das Zellensystem der Würze niemals in normaler Weise zu bilden vermögen. Der Stickstoff der Bierwürze, welcher, wie wir wissen, gleich jedem Stickstoff der Körper die magnetische Fluida des Körpers repräsentirt oder an sich gebunden hält, repräsentirt also auch hier die magnetische Fluida in der Bierwürze.

Wie sich nun der Sauerstoff der Würze nach deren Temperatur in besprochener und nachfolgender Weise verschiedenartig äußert und wir wissen, daß er sich mit dem 35. Wärmegrade unter dem Einflusse einer kohlensauerreichen Luft in normaler milchsaurer Regung, unter dem Einfluß einer kohlensauerarmen Luft in abnormaler milchsaurer Regung in der Würze äußert, so geht auch daraus hervor, daß die magnetische Fluida der Bierwürze darauf wirksam ist, und an diesen Aeußerungen des negativen Sauerstoffs der Körper gewichtigen Antheil nimmt.

Denn gerade der Stickstoff übt in einem gesunden Körper bildende, in einem kranken Körper zerstörende Wirkung aus, und so lange der negative Sauerstoff eines Körpers unter dem Einflusse einer kohlensauerreichen Luft in kräftiger kohlensaurer Regung erhalten bleibt, so lange vermag er den Stickstoff zu eiweiß- und zellenbildender Kraft, zum atomischen Aufbau des Körpers zu zwingen.

Sobald aber nach unterbrochenem Stoffwechsel, bedingt

durch gestörte Ausdünstung oder durch kohlensauerarme Luft, der Sauerstoff der Bierwürze aufhört, kohlensaure Verbindung einzugehen und sich dann nicht mehr kohlensauer zu äußern vermag, so erwacht die Willkür, Herrschaft des Stickstoffs, und in seiner Willkürherrschaft zwingt er den Sauerstoff zur abnormen zersetzenden milchsauren Schärferegung; es werden alsdann die Eiweiß- und Zellenverbindungen, welche der Stickstoff unter der Herrschaft des Sauerstoffs in kohlensaurer Regung aus den normal zersetzten Producten schuf, durch die abnorme milchsaure Schärferegung in abnormer Weise zersetzt, und aus diesen abnormen Zersetzungsproducten erzeugt die bildende Kraft des Stickstoffs allerlei Schimmelpilze.

So lange die Luft kohlensauerreich ist, und wir die directen Einflüsse von Wind und zu großer Kälte resp. Ozonströmungen auf die Würze vermeiden, so lange bleibt die bildende Kraft des Stickstoffs der Würze unter der Herrschaft des Sauerstoffs in nützlich bildender, in zellenbildender Kraft und wenn sich nun der Sauerstoff der Würze außer kohlensauer auch noch etwas milchsauer äußert, so ist diese weiter oben erklärte milchsaure Regung desselben eine normale nützliche milchsaure Regung des Sauerstoffs. — Siehe Theil 2, Art. 9.

Wir erkennen gerade an der verschärften milchsauren Regung des Sauerstoffs, welche neben seiner kohlensauren Regung mit dem 35. Wärmegrade in der Würze spürbar ist, den Moment des Beginns der zellenbildenden Thätigkeit des Stickstoffs in der Würze.

Diese bildende Kraft beruht nach meinen Wahrnehmungen einfach auf mechanische, Wahlverwandschaftsverbindungen, welche sich aus den in der Würze aufgelösten Harz- und Gummiproducten zellenartig formiren; vor allem aber formiren sich dieselben durch die ganze Bierwürze netz- oder gewebeartig (mitunter sieht man sogar das Netz), hiebei haben diese Verbindungen Eiweiß-, Gerb- und Herbstoffe in sich verkörpert,

ziehen sich wie das Blut*) unter dem Einflusse der Luft in kleine Kügelchen zusammen, und sind mit 28°, also mit dem Grade, in dem sie auch noch durch atomische Ausdünstung belebt werden müssen, zu geschlossenen Zellen formirt.

Art. 21.

Die Vermeidung der Kühlschiff und die Mittel für sichere Vermeidung der Schleimgährung.

Wir haben also aus All' dem ersehen, daß wir für normale Zellenbildung und für normale Abkühlung einer Bierwürze vor allem eine kohlensauerreiche Luft haben müssen.

Würden wir z. B. die Würze schon vom Kochpunkt an, ohne dieselbe auf den Kühlschiffen vorzukühlen, durch einen Röhrensystemapparat abkühlen, welcher der Würze während der Dauer der Abkühlung die Ausdünstung nicht gestattet, so würden wir, angestellte Versuche haben es uns gelehrt, niemals eine schleimfreie, wohl aber eine verschmierte Hefe erzielen, und den Bieren wird man ihren Malz- und Hopfengehalt nicht recht anschmecken.

Gestattet indessen ein Kühlapparat der Bierwürze während der Dauer der Abkühlung die Ausdünstung, wie das z. B. der von mir construirte, als Zeichnung beigefügte Bierkühl- und Vorkühl-Apparat in vollkommenstem Maße thut, so wird

*) Das Blut des menschlichen und thierischen Körpers ist grund seines Stickstoffreichthums äußerst reich an magnetischer Fluida, und so lange sein Sauerstoff in kräftiger kohlensaurer Regung erhalten bleibt, so lange gibt es wohl keine feiner gelöste Flüssigkeit als das Blut in den Adern. Kommt das Blut jedoch in direkte Berührung mit einer kohlensauerreichen Luft, so ist in demselben Augenblick eine Zellenformirung im Blute wahrnehmbar; diese Zellen gleichen kleinen mikroskopisch sichtbaren geronnenen Blutkügelchen. Schließen wir hierauf auf die Bildung der Zellen in der Bierwürze, die zellenbildenden Kräfte sind jedenfalls gleicher Natur. Der Unterschied lag daher nur darin, daß der Stoff ein anderer ist, daß wir in Folge dessen die geronnen Blutzellen sehen, während wir die klar durchsichtigen Zellen einer Bierwürze selbst mikroskopisch nicht sehen können.

hiedurch die Zellenbildung während der Dauer der Kühlung unter dem indirecten Einflusse der atmosphärischen Luft ungestört stattfinden können, und die Vorbedingungen für Erzielung einer guten Gährung werden hiemit geschaffen sein.

Wir können also mit Hilfe dieses Apparats die Kühlschiffe ganz vermeiden, wir lassen einfach die gar gekochte Würze in einen Bottig strömen, in welchem die Würze ihren Trub ablagert und sich lange Zeit dem Siedepunkt nahe erhält; nach erfolgter Abklärung der Würze setzen wir dann meinen Kühl- und Vorkühlapparat, welcher, wenn seine Kühlkraft den Quantumsverhältnissen angepaßt wird, innerhalb 2—3 Stunden, das größte Quantum Bierwürze bei nur geringem Eisverbrauch von den 70er Graden bis auf 4 Grad abkühlen wird.

Der von mir construirte Bierkühl- und Vorkühlapparat macht daher eigentlich die Kühlschiffe überflüssig.

Wie wir jedoch aus Theil 3, Art. 6 ersehen werden, so taugt ein längeres Abstehen der gar gekochten Bierwürze in den Siedegraden nichts; — wir haben, wenn wir uns nicht schaden wollen, die gar gekochte Würze vom kochenden Zustande aus auf die Kühlschiffe zu befördern; denn ein längeres Abstehen der Bierwürze in den Siedegraden (also zwischen dem 70. und 80. Grade R.) hat unter dem Einfluß einer kohlensauerreichen atmosphärischen Luft eine weinsaure Regung des Sauerstoffs im Gefolge; die heiße Bierwürze klärt sich allerdings dadurch sehr fein, aber es scheiden viel Harz- und Gummistoffe als verhärtete Substanzen aus ihr aus, welche wir dann wie fette Häute auf dem Würzespiegel des Bieres auf den Kühlschiffen wieder finden.

Diese leimartigen, durchsichtigen Häute gehören aber zu den Zellenbildungsstoffen, welche wir so nothwendig für Zellenbildung und kräftige Vergährung des Bieres brauchen.

Wir können nie Harz- und Gummistoffe in einer Bierwürze genug haben.

Je mehr Hopfenharz und Malzgummi wir in der Würze aufgelöst haben, je kräftiger und aromatischer wird, wenn

alle Vorbedingungen dafür geschaffen sind, die Gährung verlaufen, je schlickiger und körniger wird die Hefe sein.

Dies wäre der eine Umstand, weßhalb wir die kochende Würze nicht lange abstehen lassen; der andere ist noch triftiger.

Durch die weinsaure Regung des negativen Sauerstoffs in der dem Siedepunkte nahen abstehenden Würze wird die Haltbarkeit des Bieres wesentlich beeinträchtigt; wir werden dies in Theil 3, Art. 6 durch die Praxis bewiesen finden.

Untergährige Schänkbiere, welche nicht über 3 Monate alt zu werden brauchen, werden wir ohne Risico für ihr Verderben vom Siedepunkt aus durch meinen Apparat abkühlen dürfen, und werden dann bestimmt einen ganz reinen Biergeschmack erzielen; denn weil mein Apparat der siedenden Würze während der ganzen Dauer ihrer Abkühlung, bei vermiedenem Luftdruck die Ausdünstung gestattet, und die siedende Würze im Bottige leicht verdeckt sein darf, so werden alle nachtheiligen Einflüsse der atmosphärischen Luft mit Sicherheit vermieden, es wird die Würze für normale Gährungen vorbereitet, wir werden selbst bei herrschender Sommerschwüle die Kühlung in normaler Weise vollziehen, und Jahr aus Jahr ein einen reinen feinen und herzhaften Biergeschmack erzielen.

Für Brauereien, welche in 3—4 Monaten ihre Biere verausgaben, dürfte dieses Verfahren sich vorzüglich eignen; Exportbrauereien hingegen, deren Biere oft 8—10 Monate zu lagern haben, die können die Kühlschiffe so wenig entbehren als den Hopfen zum Bierbrauen.

Weil nun mein Apparat zur Erzielung eines reinen feinen Biergeschmacks wesentlich wie kein anderer Apparat beiträgt, so lasse ich eine Beschreibung desselben folgen, und soll es mir eine Genugthuung für meine Bestrebungen sein, wenn derselbe mit der Zeit zur wesentlichen Verfeinerung des Biergeschmacks allgemein in den Brauereien eingeführt wird.

Gehen wir nun auf die nachtheiligen und nützlichen Einflüsse der atmosphärischen Luft auf kühlende Bierwürze über.

Art. 22.

Das Ozon.

Wir haben weiter oben erkennen gelernt, daß die kohlensaure Verbindung in der atmosphärischen Luft durch Anziehungskraft des positiv-electrischen Sauerstoffs mit dem negativ-electrischen Kohlenstoff geschaffen wird; auch wissen wir, daß aus diesem Grunde selbst eine kohlensauerreiche Luftverbindung sich nicht kohlensäureerzeugend, sondern nur kohlensauer, also nur in einer dem organischen Leben zuträglichen Weise zu äußern vermag.

Beide electrische Stoffe halten sich angezogen und ist der negative Pol des Sauerstoffs mit dem positiven Pol des Kohlenstoffs verbunden; in dieser Verbindung des negativen und positiven Körpers verhält sich die Electricität unwirksam und die kohlensaure Verbindung erzeugt grund dessen keine Kohlensäure, sondern äußert sich nur kohlensauer.

Der Stickstoff der Luft ist indifferent gegen schwache electrische Einflüsse, nur ein kräftiger Blitz vermag ihn im geringen Maße zur Verbindung mit Sauerstoff der Luft und zwar mit 3 Aequivalent Sauerstoff zu salpetriger Säure und mit 5 Aequivalent zur Salpetersäure umzuwandeln. Spuren dieser beiden Säuren sind nach starkem Gewitter in der Luft als vorhanden nachgewiesen worden.

Die Electricitäten einer kohlensauerreichen Luftverbindung vermögen den Stickstoff der Luft nicht zu verändern, sie werden aber mit der kohlensauren Luftverbindung von der negativen Anziehungskraft des Stickstoffs der Luft angezogen, und in der Regel bis zur Assimilation der kohlensauren Luft und deren positivem Einwirken auf das organische Leben von ihm gebunden gehalten.

Wir wissen nun aber, daß Wärme und Feuchtigkeit anregende Wirkung auf die kohlensaure Luftverbindung zu üben und durch ihren körperausdehnenden Einfluß die Bindekraft des Stickstoffs zu schwächen vermögen.

Da nun die atmosphärische Luft, sowohl in kalter als in warmer Jahreszeit, beständigen Schwankungen in ihrem Wärme- und Wasserdampfgehalt ausgesetzt ist, so ist es leicht erklärlich, daß auch der kohlensaure Luftgehalt nicht immer constanter Natur sein kann.

Wir haben erkennen gelernt, daß nicht allein Gewitterschwüle, sondern auch dauernd dicht bewölkter Himmel, und sei es im frostfreien Winter, ein Kohlensauerarmwerden der atmosphärischen Luft bedingt. Auch bei tagelang anhaltendem Regen machen wir diese Wahrnehmung.

Nun ist aber die atmosphärische Luft eigentlich durch nur verhältnißmäßig geringe Zeit kohlensauerarm zu nennen, 7—8 Monate lang ist der Himmel sicher unbewölkt.

In solcher Zeit müßte doch eigentlich die Luft einen constanten Kohlensauerreichthum repräsentiren; denn selbst die größte in unserer Zone vorkommende Kälte kann der electrischen Kraftäußerung der Luft kein Hemmschuh sein und sie ist ihr in Wirklichkeit auch keiner.

Die kohlensauren Luftverbindungen gehen in kalter Luft in gleicher Weise von statten wie in warmer, und der Stickstoff hält in frostreicher Luft die kohlensaure Luftverbindung in der Atmosphäre bedeutend fester gebunden, als in frostfreier Luft.

Dafür hat sich die Luft durch den Einfluß der Kälte und des Magnetismus der Erde beträchtlich mehr verdichtet, es ist also in kalter Witterung viel mehr kohlensauerreiche Luft in den unteren Luftschichten vorhanden und deßhalb wird die Luft im kalten Winter bei dauernd bedecktem Himmel niemals so kohlensauerarm werden, als in gleichen Verhältnissen im Sommer.

Nun lehrt uns aber die Beobachtung und Erfahrung, daß fast täglich oder doch häufig in der atmosphärischen Oberluft Wandlungen vor sich gehen, welche durch electrische Einflüsse bedingt werden und hiezu mögen außer Wärme und Wasserdampf insbesondere die Einflüsse mancherlei Gasarten wirksam sein.

Wir sehen häufig in der Abenddämmerung während einer kräftig erfolgenden Wärmeausstrahlung und dadurch bedingten kräftigen Verdunstung die sogenannten Wetterscheine in der Luft.

Daß diese Erscheinungen auf electrischen Aeußerungen einer kohlensauerreichen Luft beruhen, bedarf wohl keiner Erklärung mehr, als Blitze sind diese Erscheinungen nicht zu betrachten, denn ihre electrische Fluida ist zu schwach, um von der magnetischen Fluida der Erde angezogen zu werden; diese electrischen Erscheinungen werden einfach wieder durch die negative Anziehungskraft des Stickstoffs der Luft gebunden.

Beobachten wir bei einem Gewitter alle aufleuchtenden Wetterscheine, so machen wir die Wahrnehmung, daß nur einzelne der vielen aufleuchtenden Wetterscheine und zwar nur die kräftigsten als Blitze mit electrischer Geschwindigkeit von der Erde angezogen werden.

Die meisten aufleuchtenden Wetterscheine werden wieder in der Luft gebunden. Auch auf den Blitz übt der Stickstoff der Luft gewisse Bindekraft aus, wodurch sich die Zickzackbahn des Blitzes in der Oberluft erklärt.

So mächtig nun auch in gewisser Höhe die bindende Kraft des Stickstoffs ist, so kann es doch nicht ausbleiben, daß bei kräftigen electrischen Aeußerungen einer kohlensauerreichen Atmosphäre gewisse Stoffveränderungen durch moleküläre Verschiebungen vor sich gehen müssen und dies ist auch in Wirklichkeit der Fall.

Wenn ich die Hypothese aufstellte, daß je ein Atom positiv electrischer Sauerstoff und je ein Atom negativer Kohlenstoff, nachdem sich beide an den entgegengesetzten Polen angezogen haben, in Gemeinschaft mit Stickstoff die kohlensaure Luft bilden, so mag hier der Fall eintreten, daß sich ein Atom Kohlenstoff mit drei Atomen Sauerstoff zu einem Körper verbinden, welcher in Form, Eigenschaft und Wesen von der kohlensauren Luftverbindung zu unterscheiden ist, wie die Salpetersäure von der salpetrigen Säure, oder wie die

Schwefelsäure von der schwefligen Säure, und dieser Körper ist unter dem Namen Ozon bekannt.

Auf dieses Ozon vermag der Stickstoff der Luft bei weitem nicht die bindende Kraft zu üben, als auf die kohlensaure Luft; es existirt daher mitunter so zu sagen als freie electrische Strömung in der Luft und nur der Stickstoff der Luft behütet es durch seine indifferente Umgebung vor directer Anziehung durch den Magnetismus der Erde.

Für uns Bierbrauer ist die Kenntniß des Ozons und der Art der Wirkung von besonderer Wichtigkeit, und man wolle daher dieser doppelt-electrischen Sauerstoffverbindung seine ganze Aufmerksamkeit widmen.

Das Ozon hat seinen Namen aus dem Griechischen („ὄζω“, ich rieche); denn es riecht ähnlich dem Blitz schweflig phosphorartig*) und ist wohl nicht in seine Bestandtheile zu zerlegen.

Sein scheinbarer Zustand ist negativer Natur, wo er jedoch auf schweißthätige Körper und ausdünstende Flüssigkeiten directen Einfluß übt, da erscheint seine Wirkung positiver Natur.

Nach meinen Wahrnehmungen wird sein vermehrtes Vorhandensein in der Luft hauptsächlich durch vermehrte Verdunstung von Wasser bedingt, und aus diesem Grunde ist die Luft an den Gestaden des Meeres, an den Ufern großer Seen, an großen Flüssen, überhaupt in wasser- und

*) Selbst Luft, welche kaum $^1/_{1000000}$ davon enthält, riecht noch kräftig nach ihm. Wie wir aber unten bei der kalten Lufterzeugung erfahren werden und uns auch in einer Malzbarre selbst überzeugen können, so riecht auch die erhitzte atmosphärische Luft, wenn sich dieselbe in mangelhaft ventilirten Darren längere Zeit unter der unteren Horde verhalten muß, ähnlich phosphorartig, wenn auch nicht so kräftig, wie ozonreiche Luft; es müssen also die Electricitäten im Blitz, die im Ozon und die in der kohlensauren Luftverbindung verwandter Natur sein. — Der Unterschied mag hauptsächlich darin bestehen, daß der Blitz infolge der Gewalt viel Unreinlichkeiten mit sich führt.

sumpfreichen Gegenden und insbesondere in den kräftig ausdünstenden, bewaldeten und quellenreichen Thälern der Gletschergebirge am ozonreichsten.

So lange die atmosphärische Luft kohlensauerreich ist, scheint auch die Wirkung des Ozons eine nützliche zu sein, und weil es dann, sowie auf alle Pflanzen, besonders kräftig in seinen Belebungsäußerungen ist, so suchen geschwächte Naturen beiderlei Geschlechts auf den Rath erfahrener Aerzte in warmer Jahreszeit die an kohlensaurer Luft und Ozon reichen Alpenthäler zur Kräftigung ihrer Körper auf.

Das künstlich erzeugte Ozon ist an Geruch und Wesen ähnlich dem atmosphärischen Ozon; jedoch ist es mehr negativer resp. inactiver Natur und kann die Heilkraft des Ozons einer Alpenthalluft nicht vollständig ersetzen; dennoch ist dieses Ozon in Form von Gas geathmet, oder als Ozon-Wasser in kohlensauerreicher Luft genossen, ein ganz probates Heilmittel gegen Verdauungsbeschwerden, und ich selbst, der ich hartnäckig an diesem Uebel litt, habe es in Form von concentrirtem Ozon-Wasser, welches ich aus der Fabrik des Herrn Apotheker A. Burkhard in Berlin, Wilhelmstraße, bezogen habe, seit Jahr und Tag mit dem besten Erfolg angewendet.

Auch kräftiges künstliches Ozon-Wasser weckt wesentlich den Lebensgeist und bedingt das Electrischwerden des Sauerstoffs in den Verdauungsorganen.

Die natürliche Folge ist eine leichte Verdauung, ein gesundes Aussehen, guter Apetitt und geregelte Ausscheidung der Exmitäten.

Für Lungenkranke hingegen wird weder das Ozon-Wasser noch das atmosphärische Ozon ein Heilmittel sein. Denn auf fieberndes Organ wirkt es pilzbildend und auf eine in Zersetzung begriffene Lunge zersetzungsbeschleunigend.

Hier können nur eine ozonfreie kohlensauerreiche Luft w. z. B. die tannenbewaldeten Höhen des Schwarzwaldes, des Thüringerwaldes und die des Fichtelgebirges neben streng beobachteter Diät, körperlicher Schonung und sorgefreier Stimmung

als geeignete Medicamente wirksam sein; auch auf die abkühlende Bierwürze übt ozonreiche Luft nur nachtheilige Einflüsse aus.

Art. 23.

Einfluß des Ozons auf die Bierkühlung.

Wenn wir des Abends unser aus dem besten Material mit aller Sachkunde bereitetes, vorzüglich gelungenes Gebräu, Bierwürze, der Kühlung übergeben, so wird sich der Trub rasch und vollständig ablagern; wir sehen denselben schon, sobald die Wärme auf den 50. Grad abgekühlt ist, strahlenartig und in gelbbraunen Faserkörpern dicht gelagert durch die klare, mit schwarzem Spiegel dastehende Bierwürze auf der Bodenflächer der Kühlschiffe liegen.

In ruhigen sternhellen Nächten, in welchen sich grund der ungeschwächten Wärmeausstrahlung durch rückwirkende Kühle, durch Thau- oder Reifniederschlag die Luft von ihren Miasmen und Sporen reinigt, indem diese Substanzen durch den Thau oder Reif mit niedergeschlagen werden, in solchen Nächten, wo die Luft an Kühle und an Kohlensauerreichthum zunimmt, wird, wenn unser Braumaterial, Malz und Hopfen, gut waren und wir sonst keine Nachlässigkeit oder Uneigenheit beim Brauen begangen haben, die Bierwürze des Morgens klar und kohlschwarz vorzüglich duftend auf den Kühlschiffen zu finden sein und ihr Trub wird nach ihrem Abschluß in die Gährbottige schön gelbbraun und festgelagert faserartig auf den Bodenflächen der Kühlschiffe liegen.

Die Kühlung war also in kohlensauerreicher Luft ohne Nachhilfe und ohne alle Ueberwachung in ganz normaler Weise verlaufen und wir werden, wenn wir dieselbe mit guter Satzhefe anstellen, in properen Gährgeschirren wie in normal ventilirten und temperirten Gährkellern vergähren lassen, ein gehaltvolles, naturklares Bier erzielen, auf das wir stolz sein können.

In kohlensauerreicher Luft, also bei unbedecktem Himmel wird, außer in Wasser und sumpfreichen Gegenden die Kühlung ohne Hilfsmittel und Ueberwachung selbst dann noch einen ziemlich normalen Verlauf nehmen, wenn die Luft etwas windiger Natur ist.

Ist jedoch die Atmosphäre stürmischer Natur und wir schließen, und sei es selbst in klaren Nächten, die Windseiten der Kühlanlage oder Jalousien nicht ab, so haben wir uns schon auf eine röthliche Trübung der Würze gefaßt zu machen. — Hier hatte also die atmosphärische Luft durch zu directe Einflüsse nachtheilige Erscheinungen zur Folge und hatte gewissermaßen mit abnorm zersetzender Kraft auf die Würze ihren Einfluß geübt; von solchen Bierwürzen wissen wir, daß dieselben durch Vergährung uns eine geringere Qualität Bier und Hefe liefern, als die zuvor erwähnten Bierwürzen.

Hier mußte also jedenfalls der Ozongehalt der Luft oder die durch den Wind zu streng verdichtete atmosphärische Luft durch seine gewaltsame Masseneinwirkung auf das Bier sich nachtheilig auf das Zellensystem der Bierwürze geäußert haben und so ist es auch; denn krankhafte Gährungserscheinungen bleiben alsdann, und seien sie auch bei kalter Gährführung minder wahrnehmbar, nicht aus.

Wir erkennen hieran, daß jedes schärfere Einblasen von Luft, sei es durch künstlich erzeugte kalte Luft oder durch die atmosphärische Luft, auf die abkühlende Bierwürze nachtheilige Wirkung übt und daß ozonreiche Luft gleich kohlensauerarmer Luft nachtheiligen Einfluß auf die kühlende Bierwürze und auf die Qualität des Bieres übt.

Art. 24.

Kühlhausgesetz Nr. 1.

Suchen wir daher Zugluft und Wind auf abkühlende Würze zu vermeiden, und umkleiden wir deßhalb unsere Kühlanlage mit Läden oder Jalousien, damit wir die Zugseite beliebig abzuschließen vermögen. Ferner ist es von hoher

Wichtigkeit, daß wir das Dach der Kühlanlage mit einem Sattel versehen und jede flache Decke vermeiden; die entweichenden Dünste und Dämpfe müssen sämmtlich nach dem Giebel und durch den Sattel ihren Abzug finden; geschieht dies, so regulirt sich die Ventilation der Kühlanlage von selbst und jedes höchst nachtheilige Rückwirken und Anstauen der Dämpfe gegen das Dach oder die Decke der Kühlanlage wird mit Sicherheit vermieden werden.

Art. 25.

Kühlhausgesetz Nr. 2.

Eine flache Decke darf eine Kühlanlage niemals haben, hat sie eine solche, so muß dieselbe abgerissen, die Kühlanlage spitz überdacht und das Dach übersattelt werden. (Siehe Zeichnung.)

Thun wir dies nicht, so schaffen wir uns in den meisten Fällen nach der Temperatur der atmosphärischen Luft also nach dem langsameren oder rascheren Verlauf der Kühlung einen mehr oder weniger herrschenden letschen sogenannten sommerigen Biergeschmack; denn finden der flachen Decke wegen die aus der heißen oder lauwarmen Würze aufsteigenden stoffhaltigen Dämpfe nach oben keinen directen Abzug, stauen sie sich erst gegen die Decke an, ehe sie die Dunstschlötte erreichen oder finden dieselben nach oben gar keinen Abzug und müssen sich an der Decke hin quetschen um endlich durch die Seitenlucken in die atmosphärische Luft zu entweichen, dann bedingen wir dadurch ein Reduciren der Qualität und des Wohlgeschmacks des Bieres; überall wo Wärme und Feuchtigkeit, hier also Dämpfe, in vermehrtem Maße gegen die Decke eines Kühlraums andrängen, ehe sie in die atmosphärische Luft entweichen, da zwingen sie die Luft zur kräftig ätherisch-electrischen Kraftäußerung und die Oberluft des Kühlraums wird kohlensauerarm, während die unteren Luftschichten ozonirt werden.

Art. 26

Rückwirkende Dünste und die magnetische Fluida einer Bierwürze.

Auf diese Ozonart, welche in warmer dunstreicher Luft nicht und in kalter Luft nur in geringem Maße vom Stickstoff wieder atomisch in der Luft gebunden werden kann, auf diese Ozonart wirkt der Magnetismus der Erde mit anziehender Kraft, und weil nun auf dieser Reise zur Erdoberfläche die abkühlende Würze ihm hindernd in den Weg tritt, und grund der magnetischen Fluida ihr Stickstoffgehalt selbst eine Anziehungskraft auf das Ozon ausübt, so wirkt grund dieser Anziehungskraft das Ozon auf den Stoffgehalt der Würze ein und übt in derselben abnorm zersetzende Wirkung.

Hat auf eine abkühlende Würze durch obige Ursachen Ozon in vermehrtem Maße Einfluß üben können, so ist die Würze in den Zellenbildungsgraden (vom 35.—28.) merklich für Säurebildung geneigt, sie erhält dann einen weichlichen Geruch, aber auch einen ebenso weichlichen Geschmack, welcher selbst dem vergohrenen Biere als üble Eigenschaft verbleibt, der sogenannte sommerige Geschmack, aber neben diesem weichlichen Geruch und Geschmack erhält die Bierwürze in solchem Falle eine fuchsigrothe Färbung, welche uns abnorme Stoffzersetzung in milchsaurer Regung des Sauerstoffs kennzeichnet und fruchtbaren Boden für allerlei Luftsporen bietet.

Wir wissen bereits aus Theil 1, daß wenn die Bierwürze während ihrer Abkühlung ein fuchsigrothes Aussehen erhalten hat, daß uns dann während der Gährung eine abnorme, Qualität verzehrende Gasentwicklung als auch nach der Gährung die schmierige qualitätraubende leicht stinkend werdende Hefe den Beweis liefert, daß todtgebildete und abgestorbene Zellenkörper in Verwesung übergegangen sind.

Daß nur durch die Anziehungskraft magnetischer Fluida der jungen Zellenkörper der Würze auf Ozon oder auch durch kohlensauerarme Luft die extreme Wirkung bedingt wird,

welche den Organismus der Zellenkörper vernichten muß, das wird nach obigen Erklärungen wohl Niemand mehr in Frage stellen, denn freies Ozon wird von der magnetischen Fluida von organisch belebter Körper, also auch von der magnetischen Fluida der organischen Zellen der Würze, mit electrischer Geschwindigkeit, daher auch mit zerstörender Kraft angezogen, und die Folge ist, daß die Zellen, deren magnetische Fluida auf Ozon Anziehungskraft übt, wie der Mann, den der Blitz trifft, getödtet werden.

Ganz dieselbe Erscheinung tritt nach dem Ozongehalt der Luft mehr oder minder auf, wenn wir frostfreien Wind auf das abkühlende Bier ungehindert einwirken lassen, — und selbst dann, wenn die untere Atmosphäre fast kein Ozon enthält, wird kräftig einblasender Wind und Zugluft mehr oder weniger Trübungen in der Würze erzeugen.

Selbstverständlich übt auch die atmosphärische Luft, selbst bei ihrer natürlichen Ventilation, die durch den Abzug der heißen Dämpfe nach oben bedingt wird, einen kräftigen Druck auf den Würzespiegel aus, und da wo Dämpfe und Dünste in die atmosphärische Luft ausscheiden, da wirkt eine kohlensauerreiche Luft in ätherisch-electrischer Aeußerung durch Assimilation auf die mangnetische Fluida der Bierwürze ein, und in diesem normalen Einflusse der Luft fördert sie die Ausdünstung, erhält sie den Sauerstoff der Würze in conservirender kohlensaurer Regung; in dieser belebenden Eigenschaft fördert sie die Zellenbildung, bedingt sie in magneta-electrischer Kraft deren organische Belebung und gesunde Beschaffenheit.

So lange eine kohlensauerreiche Luft ihren Druck ohne Wind auf den Bierspiegel ausübt, und so lange die Dämpfe unbehindert nach oben durch den Luftraum des Sattels Abzug finden, so lange also der Luftraum der Kühlanlage dunstfrei bleibt, so lange ist eine abnorme Luftsporenfortflanzung in der Würze nicht möglich.

Sporen der Luft können in der Würze nur dann frucht-

baren Boden finden, wenn sich der Sauerstoff der Würze, bedingt durch allerlei Ursachen in milchsaurer Schärferegung äußert.

Es kann allerdings hiezu schlechtes Braumaterial, erwärmter Hopfen, schimmliges oder zertretenes Malz, Uneigenheit, Verdichtung des Maischguts, abnorme Schärfe in den Gährgeschirren, rückwirkende Dämpfe im Sudhause eine abnorme milchsaure Regung des Sauerstoffs beschwören, und lassen wir solch' eine Würze in der kohlensauerreichsten Luft und in der normalsten Kühlanlage abkühlen, so können wir allerdings einen normalen Verlauf der Kühlung nicht erwarten.

Zu solcher Würze, in welcher, bedingt durch milchsaure Aeußerung des Sauerstoffs, schon vorher der Keim des Verderbens liegt, werden die Luftsporen nach dem Verhältniß der abnormen milchsauren Aeußerung des Sauerstoffs der Würze stets fruchtbaren Boden finden, und die beste kohlensauerreichste Luft wird zu scharf auf den kranken Bierkörper einwirken; die normale Assimilation der Elemente der kohlensauren Luftverbindung ist, wie im erst erwähnten Falle, einseitiger Natur. Es wird in zugfreier kohlensauerreicher Luft immer nur der Sauerstoff der kohlensauren Luftverbindung positiv auf die Würze und deren Zellen wirksam sein; wenn aber Wind auf die Würze einwirkt, so wird auch der Kohlenstoff der Luft wirksam und dieser gewaltsam bedingte falsche Stoffwechsel muß extreme Wirkungen erzeugen. Noch vernichtender ist die extreme Wirkung in dem Stoffgehalt der Würze durch den Einfluß von Ozon oder doppelt electrischem Sauerstoff, und ist die ätherisch-electrische Kraft nicht in genügender Menge in der Luft vorhanden, ist die Luft also kohlensauerarm, so wird eine abnorme milchsaure Regung des Sauerstoffs in der Würze und in deren Zellen wirksam und die Sporen der Luft finden dann fruchtbaren Boden in der Würze.

Alle diese Wirkungen so verschiedener Art, bedingt durch verschiedenartige Einflüsse und Beschaffenheit der Luft müssen

sich daher auch während der Gährung in ihren äußern wie inneren Erscheinungen verschiedenartig charakterisiren und dies ist auch in den Gährungen solcher Würzen regelmäßig der Fall.

Es würde mich zu weit führen, wollte ich alle diese verschiedenartigen Wirkungen hier anführen, der geehrte Leser wolle sich durch Versuche in der Praxis davon überzeugen.

Nur aus extremen Fällen vermag man richtige Schlüsse für eine normale Behandlungsweise der Bierkühlung und Gährung zu ziehen; nur aus extremen Fällen lernt man erkennen, wie wir arbeiten müssen, um damit alles gut ausfalle und erst dann, wenn wir die Ursachen für Entstehung einer Abnormität ermittelt haben, erst dann verfügen wir über die Mittel, für andere Zeiten Abnormitäten vorbeugen zu können.

Der Arzt muß erst eine Krankheit erkannt haben, ehe er dieselbe mit Sicherheit zu kuriren vermag.

Wir vermögen die Gährungskrankheit zwar nicht zu kuriren und deßhalb brauchen wir auch keine Doktoren in der Brauerei, aber wir werden durch dieses Buch die Mittel an die Hand bekommen, dieselben jedesmal mit Sicherheit verhüten zu können.

Art. 27.

Die Indifferenz und der Schutz der Zellhaut.

In der atmosphärischen Luft liegen die Gewalten, über welche wir uns zu Beherrschern, auf unserem Gebiete zu erheben und welche wir uns dienstbar zu machen haben.

Die atmosphärische Luft ist es, ohne die nichts leben, nichts gedeihen könnte, ohne sie wäre keine Belebung möglich, hörte jedes Leben auf; sie wirkt mit Hilfe von Wasserdampf, Luft und Wärme belebend und aufbauend, und mit denselben Gehülfen vermag sie zerstörend zu wirken.

Beobachten wir die Gebirge und kahlstehenden Felsen, Gesteine ohne Schale, Bäume ohne Rinde, Häuser ohne Ver-

putzung, ferner die offenen Wunden bei Thieren und Menschen, so werden wir an jeder Einzelheit sichtbar die zerstörende Kraft der Luft gewahren.

Das dem directen Einfluß der Luft ausgesetzte Gestein verwittert, je nach seiner Festigkeit, langsamer oder rascher, bedingt durch Kälteäußerung der Luft und zersprengt durch den im Gestein gefrorenen Wasserdampf; denn das gefrorene Gestein muß sich atomisch gewaltsam trennen, durch die Kraft der Ausdehnung des Eises.

Nur die von einer Schale ganz umschlossenen Steine, z. B. der Feldspath und der Kies in tiefen Flüssen, wachsen in einer durch die Erde und das Wasser vor dem Frost und der Luft geschützten Lage und zwar kraft ihrer atomischen Ausdünstung in indirecter Verbindung mit der atmosphärischen Luft.

Man wird sagen, wie kann ein Stein, der tief in der Erde oder im Wasser ruht, sich vermöge seiner Ausdünstung in indirecte Verbindung mit der Luft bringen, — und doch ist es nicht anders; denn ohne den Einfluß der Luft würde der Stein nicht wachsen können; überall, wo Dünste in die atmosphärische Luft aufsteigen, da übt die atmosphärische Luft indirect ihren Einfluß aus.

An jedem unverputzten Hause werden wir mit der Zeit Verwitterungsspuren der Steine gewahren.

Wird dasselbe bald nach seiner Austrockung verputzt und getüncht, ist also das trockene Gestein dem directen Einflusse der Luft nicht mehr ausgesetzt, so bleibt es dauernd wohl erhalten; es gewinnt sogar mit der Zeit an Festigkeit.

Wird hingegen ein Gebäude äußerlich und innerlich verputzt und getüncht, bevor das Gemäuer ausgetrocknet war, so springt entweder im Winter durch die Kraft der im Gemäuer gefrierenden Dünste die Kalkverputzung los, oder wenn dieselbe widersteht, so ersticken die Dünste im Gemäuer und der heimtückische Mauerschwamm ist dann mit der Zeit die natürliche Folge; er wird in milchsaurer Regung des

Sauerstoffs durch die Stickkraft gebildet. Der Baum, dem wir die Rinde nehmen, stirbt ab, nehmen wir sie nur theilweise, so wird er krank und wir gewahren pflanzlichen Brand, schließlich Verhärtungen, da wo die Luft direct auf die Säfte des Baumes wirken konnte.

Jegliche Fleischwunde heilt erst dann und hört auf zu schmerzen, wenn dieselbe durch gutes Verband und schließlich durch neue Haut vor dem directen Andrange der Luft geschützt wird.

Die Haut muß also vollständig gefühllos sein und sich zu der Luft ganz indifferent verhalten, sie muß es sein, welche das ganze innere Leben in sich gebunden hält, und uns durch ihr indifferentes Verhalten die Schärfe der atmosphärischen Luft nicht fühlen läßt.

Nimmt man uns die Kopfhaut, so müssen wir sterben; der directe Einfluß der Luft auf unsere Gehirnnerven bedingt die furchtbarsten Schmerzen und den sicheren Tod. (Luftbrand.)

Wir vermögen mit den Händen die schwersten Arbeiten zu verrichten, ohne Schmerzen zu empfinden, zögen wir uns aber die Haut von den Fingern, so hätten wir die furchtbarsten Schmerzen auszustehen und würden so lange nichts anzufassen vermögen, bis sich wieder neue Haut an den Fingern gebildet hätte.

Wir erkennen an dieser Wirkung der Luft, daß sie auf das organische Leben nur durch indirecte Einflüsse, also nur durch Assimilation des Stoffs nützlich, und belebend einzuwirken vermag, und erkennen weiter, daß die scheinbar so harmlose Luft eine so scharfe Gasart ist, daß wir ihren directen Einflüssen ohne schützende Haut erliegen müßten.

Der Schmerz einer Wunde entsteht einestheils aus der gewaltsamen Trennung der atomischen Verbindungen des verwundeten Körpertheils, hauptsächlich aber wird er durch die directen Einflüsse der atmosphärischen Luft bedingt.

So tief die Luft auf die Wunde direct einzuwirken vermag, so tief sucht sie durch ihre directe Anziehungskraft des magnetischen

Fluidum eines Körpers das Blut in abnormer Weise zu zersetzen und erst dann, wenn wir die Wunde durch einen isolirenden Körper und gutes Verband vor dem directen Einflusse der atmosphärischen Luft schützen, erst dann wird der Schmerz der Wunde sich reduciren.

Die Haut ist es also, welche im organischen Leben vom Menschen bis zur organischen Zelle durch ihre indifferente Eigenschaften die Isolirschicht zwischen Luft und Leben bildet.

Die Haut ist es, welche das Leben umschlossen hält, durch die Haut mit ihren nützlichen Poren finden die Aeußerungen des Lebens, die Ausdünstung des Körpers, ihren Abzug in die Luft und hiefür wirkt durch Assimilation der Kohlenstoff aus der kohlensauren Luftverbindung belebend auf das Innere des Körpers ein. Dieser belebende Stoffwechsel hat so lange seinen normalen Fortgang, so lange der Körper in regelmäßiger Ordnung ausdünstet.

Treten wir bei kühler Witterung in ein warmes Zimmer, so überläuft uns sozusagen nicht selten ein Frostschauer ähnlich so, doch nicht so schlimm, als wenn wir im plötzlichen Schrecken erbleichen; denn der Frostschauer erstreckt sich nur auf die äußere Hülle des Körpers und erfolgt lediglich nur aus dem Grunde, weil die kaltgewordene Hülle unseres Körpers, die Haut, Wärme aus der Luft absorbirt. Hiebei öffnen sich sämmtliche Poren des Körpers, wir bekommen sozusagen eine Gänsehaut und fühlen uns zugleich durch verschärftes ätherisch-electrisches Einwirken der Luft auf den innern Körper wie electrisirt. Denn durch das mechanische Oeffnen der Hautporen in Frostschauer oder Schreck vermag das magnetische Fluidum des innern Körpers eine directe Anziehungskraft auf die den Körper umlagernde kohlensaure Luft zu üben; — durch diese directe Anziehungskraft des magnetischen Fluidum auf die, den Körper umlagernden kohlensauerreichen Luftatome wird nicht allein der Kohlenstoff, sondern die ganze kohlensaure Luftverbindung in den Körper gezogen und die natürliche Folge ist, daß wir uns durch diesen zu directen und falschen Stoffwechsel wie electrisirt fühlen.

Der Sauerstoff der kohlensauren Luftverbindung gehört nicht durch die Haut in den Körper; denn nur der Kohlenstoff der kohlensauren Luftverbindung assimilirt mit der kohlensauren Stoffverbindung im Körper. Wird aber Sauerstoff während eines Frostschauers durch die Haut mit in den Körper gezogen, so verhärtet er in den Hautathmungsventilen, und wenn wir recht oft erschrecken oder recht oft Frostschauer bekommen, so werden wir zur Ausscheidung des unberufenen negativ gewordenen Sauerstoffs der Luft schon ein Schwitzmittel nöthig haben, wenn wir der hautzersetzenden Wirkung des Sauerstoffs und einem krankhaften Katarrh oder gar einem sog. Excesse der Haut vorbeugen wollen.

Die menschliche Haut bietet also nach erfolgter Sauerstoffabsorption grund ihrer Reizbarkeit des Körpers nicht mehr den dichten feinen strebsamen Abschluß in den Körper, darum treten diese krankhaften Erscheinungen an der Körperhülle auf; im Gegensatz zu hier treten aber auch krankhafte Erscheiuungen in den Körpern auf, wenn wir eine atomische Verdichtung der Haut durch plötzliche Erkältung und dadurch bedingte Störung des Schweißes irgend eines Gliedes des Körpers bedingen; hier ist es wieder die Haut, welche dann die grund der Wärme des Körpers sich entwickelnden Dünste nicht durch sich hindurch läßt, die Folge ist, daß das einen Hautverschlag erlittene Glied krank wird, anschwillt und zu schmerzen beginnt; denn die sich bildenden Dünste finden keinen directen Abzug und weil mit der Störung der Ausdünstung auch gleichzeitig die Assimilation des Kohlenstoffs unterbrochen ist, so äußert sich in Folge obiger Erklärungen der negative Sauerstoff im Körper unter dem Einfluß des Stickstoffs in abnormer milchsaurer Regung. Hitze-Entwicklung, Zunahme an Schmerz, abnorme Zersetzung der atomischen Eiweißverbindungen in den kranken Körpergliedern sind die sicheren Folgen.

Vermag nun eine kräftige Natur durch kräftige Ausdünstung die Hautventile des kranken Gliedes von Innen zu

lüften*), und den belebenden Stoffwechsel mit der atmosphärischen Luft wieder herzustellen, vermag also das kranke Glied wieder regelrecht auszudünsten, so wird in Folge der wieder stattfindenden Assimilation des Kohlenstoffs, die Geschwulst, der Schmerz und die Entzündung nachlassen, das kranke Glied wird wieder gesund werden.

Nun gibt es aber noch eine dritte abnorme Wirkung der atmosphärischen Luft auf das organische Leben und zwar die Wirkung freier electrischer Strömungen oder die des Ozongehaltes in freier Luft zu besprechen.

Jedenfalls ist es manchem der geehrten Leser schon passirt, daß ihm in stürmischer oder regnerischer Witterung bei Straßenübergängen oder in Zugluft, so wie man zu sagen pflegt, etwas angeflogen war; trifft dieses sogenannte Anfliegen aus der Luft den inneren Organismus, so wird es einem momentan gerade so, als wenn man sich verschluckt hätte, und die Folge ist ein bösartiger organischer Verschlag oder starker Katarrh.

Wochenlang haben wir dann diesen Anfall zu büßen, — und zwar so lange, bis die kräftige Natur oder unterstützt durch schweißfördernde Medicamente den Verschlag durch kräftige geregelte Ausdünstung des verschlagenen Organismus wieder hergestellt hat; trifft dieser Anflug den äußern Körper des Menschen, so wird derselbe immer eine schweißthätige Stelle des Körpers zu finden wissen, auf welche er Einfluß übt, und es kommt dem Betreffenden vor, als ob ihm feiner Sand auf den schweißthätigen Körpertheil**) geworfen würde.

Haben wir in solchem Falle die erwähnte Empfindung verspürt, so werden wir auch gleich mechanisch mit der Hand

*) Von außen ist dies absolut unmöglich.

**) Auf einen nicht schwitzenden Körpertheil oder nicht schweißthätigen Körper werden Ozonströmungen niemals nachtheilige Einflüsse üben können; denn hier tritt die trockene Haut als Isolator auf und bricht die anziehende Kraft des Körpers. Nur feuchte und schwitzende Körper sind gute Leiter.

nach dem in seinem Schweiße verschlagenen Körpertheil fassen und sofort werden wir wahrnehmen, daß die Hautporen des verschlagenen Körpertheils förmlich verkittet sind.

Das sofortige krankhafte Anschwellen der betreffenden Stelle des Körpers ist die natürliche Folge uud gewöhnlich haben die Hals- und Brustflächen des Körpers unter solchem Einflusse zu leiden.

Hier hat eine gewaltsame mit electrischer Geschwindigkeit vor sich gegangene Anziehung auf eine Ozonströmung stattgefunden.

Die Ozonströmung mochte sich durch Reibung der Luft oder durch deren zu großen Feuchtigkeitgehalt der Fessel des Stickstoffs entledigt haben und wenn nun der Magnetismus der Erde seine Anziehungskraft auf diese doppelt electrische Sauerstoffverbindung, die da Ozon heißt, ausübt und ein schweißthätiger Körper kommt ihr auf dieser Reise zur Erdoberfläche hindernd in den Weg, so ist es der schweißthätige Körper, dessen magnetische Fluida grund der kräftigen Ausdünstung des Körpers auch eine kräftige Anziehungskraft auf die Ozonströmung ausübt und diese wird dann mit der Geschwindigkeit der Electricität von dem magnetischen Fluidum des Körpers angezogen.

Aber nicht allein wir Menschen haben mitunter unter den nachtheiligen Einflüssen der Ozonströmungen zu leiden, sondern auch die Thiere sind denselben ausgesetzt und nicht selten werden krankhafte Aeußerungen des Thieres durch solche bedingt.

Wir Menschen schützen uns in Folge unserer nackten Haut nach Bedürfniß vor den mannigfaltigen directen Einflüssen der atmosphärischen Luft, das Thier ist von Natur durch sein Fell geschützt, der Vogel durch sein Gefieder.

Hautverschläge werden daher bei Thieren weniger vorkommen, wohl aber organische Verschläge.

Versuchen wir es z. B. in dauernd scharfem Trabe eine längere Strecke gegen scharfen Wind zu laufen; wir werden

es nicht lange aushalten und eine gewaltige Aufregung der Lunge, unseres Haupt-Athmnugsorgans, ist die Folge.

Wollen wir es aber trotzdem durchsetzen, angestrengt gegen den Wind weiter zu laufen, so bleibt ein Verschlag der Lunge oder der schweißthätigen Haut nicht aus.

Dieselbe Luft, welche wir zum Athmen so nothwendig brauchen, ohne die wir nicht drei Minuten leben können, droht uns in diesem Falle grund der Wärme-Vermehrung des innern und äußern Körpers zu vernichten.

Treiben wir ein Pferd, und sei es der bewährteste Renner, andauernd gegen scharfen Wind an, nehmen keine Rücksicht auf den sich bahnbrechenden Schweiß und auf die bald darauf folgende Beklemmung des Thieres, — wir wollen und müssen zur Minute das gesteckte Ziel erreichen, — so können wir uns auf einen organischen Verschlag des Thieres gefaßt machen.

Er wird in den meisten Fällen nicht ausbleiben und Verdauungsstörung wird die Folge sein.

Das Pferd nimmt kein Futter an, und wälzt sich Bedauern erregend im Stalle. Der Roßbesitzer oder Fuhrmann bezeichnet diese Krankheit mit Kolik.

Diese ist durch Parforcemittel auf Kosten der Verdauungskraft des Thieres wieder zu beseitigen. Daß er selbst durch seine zu großen Anforderungen diese Krankheit beschwor und die Gesundheit des Thieres obendrein durch die zu kräftigenden Medicamente schwächte, darüber macht sich wohl selten ein Rosselenker Gedanken, noch weniger wohl darüber, welche Ursachen diese Krankheit herbeiführten.

Möchte doch jeder mit Vernunft und Denkkraft begabte Mensch an seinem eigenen Körper die wohlthätigen und schädlichen Einflüsse der Luft absolviren, und mit dieser Lehre der Vernunft nicht nur seine Mitmenschen, sondern auch das Vieh behandeln, so würde manche Rohheit und Unnatürlichkeit in der Behandlungsweise unterbleiben.

Besonders für den Bierbrauer ist diese persönliche Beobachtung und Absolvirung der Naturgewalten von hoher Wichtigkeit.

Wir haben in vielen Verhältnissen während der ganzen Malz- und Bierbereitung vom Keimen des Gerstkorn's an, bis zum Versandt des Bieres den Witterungsverhältnissen Rechnung zu tragen.

Wir haben uns in den Malz-, Gähr- und Lagerkellern vor den directen Einflüssen der Luft und dem damit verbundenen Wechsel in Kälte und Wärme, Trockenheit, Feuchtigkeit, wie Schärfe und Milde, durch gute Betriebs-Anlagen zu schützen.

Im Brauhause haben wir das ebenfalls nothwendig, besonders sollen wir die Maischen vor scharfer Zugluft schützen; denn auch Kälte und Wärme, Schärfe und Milde der Luft üben ihre wesentlichen Einflüsse auf das Maischen und Bierbrauen aus. Siehe Theil 3.

Jeder Lösungs- und Umbildungs, Verbindungs- und Klärungsprozeß, welchen wir vom Einmaischen des Malzschrotes bis zur Beförderung des fertigen Bieres auf die Kühlschiffe zu leiten und zu überwachen haben, wird naturgemäß durch die Naturgewalten gefördert.

Alle chemischen Veränderungen, welche in der Maische durch diese Lösungs- und Umbildungsprozesse von statten gehen und denen wir schließlich die Erzielung einer aromatischen krystallklaren Würze, welche den gesammten Extractgehalt des Malzes in sich birgt, zu verdanken haben, werden mittelst der Verdampfung durch die magneta-electrische Kraft, mit Hülfe der Wärme bedingt.

Ohne diese Kraft können wir überhaupt nichts bilden.

Diese Kraft unterstützt unsere Thätigkeit unter unserer Leitung und Oberherrschaft von der Malzbereitung an, bis zum fertigen Biere.

So lange wir die normale Wirkung dieser Kraft fördern helfen, nimmt sie an der Bereitung guter Mälze, gehaltvoller Biere lebhaften Antheil, ebenso vermag sie häufig nachtheilig in unbewachten Verhältnissen auf die Bierbereitung einzuwirken.

Art. 28.

Unsichtbare Feinde der Bierbrauerei und das bewährte Mittel, dieselben unschädlich zu machen.

Zur Erforschung des Wesens des Ozons und seines Verhaltens zum Braugewerbe resp. zur kühlenden Bierwürze mußte ich obige Studien und Wahrnehmungen in der manigfaltigsten Art machen und mehrere mir theils vorsätzlich durch Ozon zugezogene Verschläge sollten mich endlich auf die Bahn lenken, das Wesen und die Art der Wirkung des Ozons ergründen zu können.

Häufige Hals- und Brustverschläge, welche sich Bekannte von mir in stürmischem regnerischem Wetter bei Straßenübergängen zugezogen, brachte mich auf den Gedanken, daß der Ozon, wenn er durch Reibungen mittelst Wind an scharfen Kalkwandungen oder an Dächern als freie electrische Strömung auftritt, daß dann diese freie electrische Strömung, wenn sie der Stickstoff der Luft nicht in dem Augenblick des Freiwerdens wieder atomisch zu binden vermag, dem Naturgesetz der Anziehungkraft der Erde folgen müsse, und in Folge dessen von dem negativen Pol der Erde also in Südpol-Richtung angezogen werden.

Wenn solchen Strömungen nun auf dieser Reise zur Erdoberfläche ein schweißthätiger Körper oder eine gährungsfähige Flüssigkeit hindernd in den Weg tritt, so schloß ich, müsse es das magnetische Fluidum des Körpers oder der Flüssigkeit sein, welche ihre Anziehungskraft auf die freigewordene electrische Strömung ausübt und diese dann mit electrischer Geschwindigkeit anzieht; die Folge ist eine zerstörende oder nachtheilige Wirkung auf den Körper selbst.

Die Richtigkeit dieser Anschauung sollte sich denn auch bestätigen, und hiebei sollte mir der Zufall zu Hülfe kommen; einem Bekannten von mir war beim Ueberschreiten einer Kreuzstraße so wie man sagt etwas angeflogen, und er kam mit einem Halsverschlag nach Hause. Mir war es früher einmal so ergangen.

Ich nahm daher den Compaß zur Hand, und eilte zur Stelle und kaum hatte ich die Richtung des Compaß beobachtet, so war es, als ob mir Jemand Sand an den Hals geworfen hätte, auch ich hatte schwitzend wieder einen fühlbaren Verschlag erlitten; die Haut war förmlich verkittet, und rasche Anschwellung erfolgte. Einreiben und Wärme curirten ihn wieder.

Der doppelt electrische Sauerstoff, durch welchen ich den Hals-Verschlag erhielt, war durch Reibung der feuchten Luft mittelst Wind an der langen Kalkwand des Gebäudes frei geworden, wich an der Ecke in südlicher Richtung von der Luftströmung ab, und wirkte, daher in Südpol-Richtung auf meinen Hals, mein schweißthätiger Körper hatte ihn angezogen und ich fand meine Vermuthungen bestätigt.

An andern Gebäude-Ecken, welche in westlicher, nördlicher und östlicher Richtung vom Winde lagen, war mir bei öfteren Beobachtungen Nichts geschehen. —

Um meiner Sache jedoch ganz sicher zu sein, setzte ich meine Beobachtungen bezüglich der Wirkungen electrischer Strömungen auf einen schweißthätigen Körper fort; ich erhielt auch wirklich einen leichten Brustverschlag wieder genau von Norden her in Südpolrichtung und längere Zeit darauf erwischte ich einen organischen Verschlag; auch diesen erhielt ich genau von Norden her.

Durch den letzterwähnten Verschlag mußte ich meinen Vorwitz schwer büßen; aber diese für die Bierbrauerei so wichtige Frage war gelöst, und deßhalb büßte ich gern.

Während meiner Krankheit begann ich meine gemachten Erfahrungen niederzuschreiben, und da ich wieder gesund ward

und dieselben freudige Aufnahme gefunden haben, so habe ich dieselben in diesem Buche vervollständigt.

Möchte es seine belehrende Wirkung nicht verfehlen!

Wir haben von nun an freie electrische Strömungen und deren Wirkungen auf die Zellen der Bierwürze nicht mehr zu fürchten. Diese unsere unsichtbaren Feinde der Bierbrauerei sollen uns unsere mit Sachkunde fabricirten Biere nicht mehr verderben, wir wollen ihnen den Weg zeigen, den sie zu passiren haben; denn weil wir nun wissen, daß freiwerdende electrische Strömungen, wenn sie der Stickstoff der Luft nicht wieder zu binden vermag, nur in Südpolrichtung, also nur vom negativen Pol oder dem Südpol der Erde, angezogen werden, so vermögen wir unsere Bierwürze regelrecht und mit Sicherheit vor diesen abnormen Einflüssen zu schützen.

Dies geschieht auf folgende Weise. Wir nehmen, wie der Seemann zur See, den Compaß zur Hand und prüfen genau die Himmelsrichtung, in welchen unsre Kühlanlage liegt, als dann bringen wir Kühlhaus-Gesetz 1. und 2. sofort zur Ausführung und wenn wir nun die gehopfte Würze der Kühle übergeben, so sehen wir, wo der Wind herkommt und setzen die Ventilatoren in Thätigkeit. Ist die Luft windfrei, so können alle Jalousien offen bleiben nur die Nordseite wird mit den 40. Wärmegrade abgeschlossen. — Bei großer Kälte schließen wir zur Vermeidung einer zu raschen Erkaltung der Würze alle Jalousien schon mit dem 50. Wärmegrade und in stürmischer oder windiger Atmosphäre haben wir auch in warmer Jahreszeit, sobald sich die Temperatur der Würze auf den 40. Wärmegrad reducirt hat, die Windseite und die Nordseite der Kühlanlage abzuschließen. — Dabei sollen die Ventilatoren ununterbrochen thätig sein, und wir haben, weil die Luft frostfrei ist, dieselbe zur Vermeidung jeden moderigen und sommerigen Geschmackes schon vom 50° an durch einen zweckentsprechenden Bierkühl und Vorkühlapparat abzukühlen. Sobald die Würze auf 15° auf den Kühlschiffen abgekühlt

ist, dürfen wir außer in stürmischer Witterung die Nordseite wieder öffnen. —

Wie wir aus Theil 4. Art. 14 klar ersehen werden, so besitzt jede scharfe Zugluft und jeder Wind, aus welcher Himmelsrichtung er auch kommen mag, feuchtigkeitverzehrende und kohlensäurefressende Eigenschaften und jeder schärfere Wind, welcher in den Zellenbildungsgraden und darunter directen Einfluß auf die abkühlende Würze übt, muß durch sein bezweckendes Masseneinwirken von Luft gleich electrischen Strömungen oder Ozoneinflüssen einen organischen Verschlag des Zellensystems der Würze bedingen.

Wir wissen, daß in den organischen Zellen der Bierwürze, weil es Samenkörper sind, in kohlensauerreicher Luft durch Assimilation nur der positive Sauerstoff wirksam ist; dieser normale Stoffwechsel kann aber nur unter einem ruhigen windfreien Einfluß der atmosphärischen Luft in normaler Weise von statten gehen; denn wirkt scharfe Zugluft oder Wind so kräftig auf die Würze, daß dadurch eine sichtbare Bewegung des Würzespiegels bedingt wird, so wird die Assimilation des Stoffs durch dieses gewaltsame Einwirken der Luft wohl um das 10fache verschärft, als wenn die Luft nur ihren gewöhnlichen Druck auf den Würzespiegel ausübt.

Jede kohlensauerreiche atmosphärische Luft geht in Berührung mit stoffhaltigen Flüssigkeiten durch Assimilation den Stoffwechsel ein, die sehr difficilen Zellen der Bierwürze können aber viel eher eine beschleunigte Abkühlung durch einen guten Kühlapparat ertragen als solche zu strengen Einflüsse der Luft.

Aus diesem Grunde haben wir im Sommer von 40 im Winter von 50 Grad an, die Nord- und Windseite abzuschließen und die Würze, sobald die Luft frostfrei und daher nicht von ihrem Sporen- und Gasgehalt gereinigt ist, durch einen geeigneten Apparat abzukühlen welcher bei vermiedenem Luftdruck während der Dauer der Kühlung die Ausdünstung gestattet.

Wind und Zugluft haben wir also nach obigen Regeln auf die abkühlende Würze zu vermeiden; aber wir haben auch das Aufkühlen der Würzen mittelst Kühlkrücken zu vermeiden; denn wenn wir die Würze beständig aufrühren wollen, so wird sich deren Trub niemals vollständig auf die Bodenfläche der Kühlschiffe ablagern, und die Folge ist, daß, wenn der Zellenbildungsproceß in der Würze beginnt, daß dann freie Trubtheile mit in Zellen eingeschlossen werden.

Diese Zellen werden durchschnittlich krank und bleiben unfruchtbar.

Geht die Abkühlung der Würze langsam von statten, so bemühen sie sich die etwa mit eingeschlossenen Trubtheile in sich zu zersetzen und diese während der Gährung organisch auszuscheiden, und durch diesen abnormen Zersetzungsproceß in der Zellen, welche nur in abnormer milchsaurer Regung des Sauerstoffs von statten geht, erhält die Würze ebenfalls ein röthliches trübes Aussehen, und an der Qualität des Bieres der verschleimten, leicht stinkend werdenden Hefe und diverse Blasenbildungen werden wir häufig die begangene Thorheit des Aufkühlens in solchen Fällen zu bereuen haben.

Kühlt die Würze in gleichen Fällen rasch ab, so werden wir diesen Uebelstand nicht und auch in der Gährung minder gewahr; denn alsdann bilden sich diese unfruchtbaren gebildeten Zellen zu Schleimzellen nur.

Wir erkennen daran, auch der Trub hat von der Natur seine Bestimmung; er wird aus den durch das Kochen der gehopften Würze geronnenen Eiweißkörpern und in Verbindung mit den ausgeschiedenen feinen Fasertheilen der Hopfen-Dolden und des Lupulins gebildet, soll sich als ausgeschiedenes Produkt auf der Bodenfläche des Kühlschiffs ablagern, und keinerlei Verbindungen mehr mit der Bierwürze eingehen. Das Aufkühlen der Würze soll also vermieden werden.

Es ist nun aber nicht alle Tage der Himmel unbedeckt und die Luft Duftfrei; deßhalb scheiden auch die Dämpfe und mit ihnen die Dünste nicht allezeit gleichmäßig rasch aus der

Würze aus und zumal eine warme Atmosphäre erschwert selbst bei unbedecktem Himmel die Abkühlung der Würze.

Wir müssen also mindestens 9 Monate im Jahr unsre Kühlung unter Benützung von Kühlhilfsmitteln vollziehen; diese heißen ein zweckentsprechender Kühlapparat, welcher die Würze, sobald sich der Trub ablagert hat, also schon vom heißen Zustande aus, auf die niedrige Temperatur abkühlt und welcher der Würze bei vermiedenem Luftdruck die Ausdünstung gestattet, (siehe weiter unten mein Kühlapparat.)

Wenn wir also zum Zweck des raschen und vollständigen Trubablagerns die Würze nicht aufkühlen, so müssen wir auch in dieser Richtung 9 Monate lang im Jahre zur Förderung der Verdunstung der abkühlenden Würze Hilfsmittel haben und zwar in Form von Ventilatoren.

Jedes Kühlschiff soll daher mit einem Ventilator versehen sein, welcher im Mittelpunkt desselben montirt ist und 100—120 Umdrehungen in der Minute machen muß, das Flügelbrett oder die beiden Flügel des Ventilators soll jedoch 35 Ctm. über dem Bierspiegel an der vertikalen Ventilatorwelle befestigt sein.

Bringen wir die Flügel tiefer an, so schaden wir dem Zellensystem der Würze. Durch den Ventilator soll nur die Luft in gewisser Höhe über dem Würzespiegel ventilirt und in Bewegung gesetzt werden. Eine Einblasung der Luft oder eine sichtbare Bewegung des Bierspiegels darf durch Ventilatoren nicht bezweckt werden.

Ich kenne Brauereien, die sich durch beständiges Aufwühlen der Würze mittelst Ventilatoren ein amoniakbitteres und schwer verdauliches Bier beschaffen haben.

Wenn ein Ventilator 35 Ctm. hoch über dem Bierspiegel die Luft ventilirt, so erfüllt er in vollem Maße das, was wir von ihm verlangen.

Er bedingt, indem er die Luft über dem Würzespiegel in scharfer Bewegung erhält, eine Kälteäußerung der Luft.

Wie jeder scharfe Luftzug uns Kühle anweht und unsern Körper Wärme und Schweiß entzieht, so muß auch die hier durch einen Ventilator künstlich erzeugte Zugluft beträchtlich kühler werden und daher eine Absorptionskraft auf die Wärme den Würze ausüben.

Die natürliche Folge ist, daß die Würze, welche ihre Wärme nur gebunden in Wasserdämpfen ausscheidet, kräftiger ausdünsten und daher rascher abkühlen muß.

Weil nun aber bei kräftiger Ausstrahlung der in Dämpfen gebundenen Wärme der Würze den auf dem Würzespiegel ruhenden Luftschichten Wärme entzogen wird, indem ihr Wasserdampf und Wärmegehalt bei kräftiger Ausdünstung der Würze mit hoch getrieben wird, so müssen sich auch die auf dem Würzespiegel ruhenden Luftschichten kühleerzeugend äußern und diese sogenannte Verdunstungskälte hilft die Abkühlung der Würze wesentlich fördern, den Luftdruck beträchtlich vermindern. — Mit Hilfe von Ventilatoren kann der Sauerstoff der Würze und der Luft sich selbst in warmer Jahreszeit nicht und selbst nicht in einer stark conzentrirten Würze, ja selbst nicht während der Zellenbildungsperiode in abnormaler milchsaurer Regung äußern.

Aus diesen Gründen sollte jedes existirende Kühlschiff einen Ventilator haben, und in kalter Jahreszeit bringen wir größere Quantums Bierwürze auf gleiche Kühlflächen als in warmer Jahreszeit, denn ein zu rasches Erkalten der Würze ist vom Uebel.

(Siehe die Blattzeichnung.)

Ob es atmosphärische Eindrücke sind, welche uns während der Abkühlung der Bierwürze mancherlei Uebelstände beschwören, darüber existiren verschiedenartige Meinungen.

Der eine behauptet es, der andere verneint es und ein jeder glaubt Recht zu haben.

Die Erfahrungen hierüber beruhten bisher also lediglich auf Ansichten, die jeder nach Kräften vertheidigte und es

sich doch schließlich nicht erklären konnte, wie es zuging, wen wieder mal der Fuchs nach beendeter Kühlung in der Bierwürze saß und wenn dann während der Gährung die Blasen ein zerstörendes Spiel kennzeichneten. Es gibt heut noch über 50 Prozent der gesammten Anzahl Brauereien, deren Kühlanlagen ohne jede Verwahrung frei und offen darstehen, auf welche also die atmosphärische Luft mit ihren Wechselfällen unbehindert ihre sehr häufig nachtheiligen Einflüsse üben kann.

Solche Brauereien machen das Gelingen ihrer Gährungen und das der Qualität ihrer Biere geradezu von der Witterung abhängig.

Wie das Wetter, so ist aber auch ihr Bier veränderlich, bald so, bald so, ist die Witterung gut, die Luft rein, kühl und windfrei, so wissen diese Bierbrauer ganz genau, daß sie gute Gährungen und feine kräftige Biere bekommen.

Sitzt aber der Fuchs in der Bierwürze oder ist diese durch kalten Wind verschlagen, so geht das Laboriren los und es thät wirklich Noth, daß mancher Brauer seine Söhne, die da Brauer werden wollen, zuerst Apotheker lernen läßt.

Dabei hält es noch schwer, diesen oder jenen Brauherrn von seinem Irrthum zu überzeugen und ihn zur Verwahrung und Beherrschung der freien Seiten der Kühlanlage durch Laden oder Jalousien zu bestimmen.

Das alte Sprüchwort, „das Brauen und Backen geräth nicht immer,“ lebt ja noch im Munde des Volkes“ (des biertrinkenden Publikums) und das ist wohl auch manchem Brauer Trost.

Dieses Sprichwort hat schon viel den Brauer entschuldigt; das durch krankhafte Gährungen geschwächte Bier wird ja doch getrunken, denn man lebt der guten Hoffnung, daß sich das Bier in einiger Zeit wieder bessert. Solche Mißstände können dem tüchtigsten Brauer, ohne daß er es ahnt, passiren, wenn er den Einflüssen der atmosphärischen Luft keine Rechnung trägt. Gewöhnlich ist es Sitte, daß die Malzungs- und Brauprozesse sorgfältig überwacht werden; das Bier wird

jedesmal gleichmäßig gut gebraut und wenn es auf die Kühlschiffe kommt, dann ist Feierabend. Alles ist müde, pflegt der Ruhe oder geht dem Vergnügen nach; denn das Bier hat ja Zeit, über Nacht abzukühlen. Es wird in der Regel nur darauf geachtet, daß es nicht zu kalt wird, resp. daß es nicht einfriert. Möchte doch jeder Braumeister die Kühlung selbst überwachen, es ist der würdigste Posten für ihn. Wenigstens möchte er diesen Posten seinem zuverlässigsten Brauer übertragen.

Unterstützt er die Bildung wie Belebung des Zellensystems, und übergibt er jedesmal der Gährung eine Bierwürze mit vollständig fruchtbarem Zellensystem, so wird ihm, wenn er den Ventilations- und Temperaturverhältnissen der Gährkeller und der Reinlichkeit die nöthige Rechnung trägt, eine jede Gährung gelingen, vorausgesetzt, daß nur gutes Malz und gesunder Hopfen zum Brauen verwendet wird. Er wird nicht mehr diesem oder jenem die Schuld zu geben brauchen, sondern mit stolzem Selbstbewußtsein auf seine Fabrikate blicken können, und ein leichtes Arbeiten mit seinen Leuten haben. Es gibt Brauereien, deren Kühlanlage wie sie selbst durch die Natur geschützt werden.

Ich kenne mehrere dieser Art, welche fast nicht nothwendig haben, ihre Kühlanlagen zu verwahren, da dieselben von scharfen Luftstrichen fast gar nicht berührt werden. Diese gehen — wo Berge schützen — zumeist über die Kühlanlage hinweg und wo Gebäude schützen, werden dieselben häufig durch Gebäude abgeleitet.

Solche Brauereien haben, trotzdem sie ihre Kühlanlage nicht verwahren, durchschnittlich ziemlich gute Gährungen und feines kräftiges Bier.

Andre Bierbrauer ahmten daher diesem Beispiele nach, sie legten womöglich ihre Kühlanlage dort an, wo es am meisten zog und siehe da: trotzdem sie bewährte tüchtige Bierbrauer sind, erscheint es, als ob sie das Bierbrauen verlernt hätten; denn viele Gährungen entarten ihnen, die

Biere schmecken hart, reiz- und gehaltlos. Sie sind trotz der Verwendung des besten Malzes und des feinsten Hopfens oft genöthigt, viele ihrer Biere durch Zwangsmittel zu klären und durch theure Zusätze zu kräftigen.

Dabei glaubt ihnen aber das vorurtheilsliebende Publikum nicht einmal, daß sie nur Hopfen und Malz verbraut haben; denn es wird ja über Nichts mehr Kritik geübt wie über das Bier.

Es geht ganz natürlich zu, denn das Bier ist eine Nahrungsfrage geworden und gutes Bier nimmt als Nahrungsmittel einen nicht zu unterschätzenden Rang ein.

Geringe Kost genügt dazu, um die vollständige kräftige Ernährung des Menschen herzustellen. Abnorm vergohrenes Bier hingegen ist als Nahrungsmittel unbedeutend und belästigt den Körper. Viele schärfer denkende Bierbrauer haben wohl erkannt, daß es atmosphärische Einflüsse sind, welche uns den Fuchs in die Bierwürze während der Abkühlung impfen. Wie es aber zugeht, welche Kräfte dahin wirken und wie solche jedesmal unschädlich zu machen sind, das hat noch Keiner bis jetzt erklären können. Durch das Mikroskop sind die Kräfte nicht sichtbar und durch die Chemie lassen sie sich nicht zerlegen; darum bleiben sie unergründet.

Man suchte diesem Uebel durch falsche Mittel zu begegnen und beschwor häufig die Schleimgährung.

Die nachtheiligen Einflüsse der atmosphärischen Luft wähnt man am Sichersten dadurch zu verhüten, wenn die Bierwürze so schnell wie möglich kalt gemacht oder abgekühlt wird. Lediglich thut man dies, weil man wähnt, daß in den sogenannten milchsauren Graden (den Zellenbildungsgraden) die Bierwürze leidet; man hat sich sehr geirrt und dadurch geschadet; denn die milchsaure Regung des Sauerstoffs der Würze während einer normalen Zellenbildung ist in gewissen Grenzen eine nützliche, nothwendige.

Wenn Frostluft nicht existirt, so kühlt man vielfach die Bierwürze, schon wenn dieselbe noch heiß zu nennen ist,

bevor das Zellensystem derselben weder zur Bildung noch zur Belebung gelangt war, durch Apparate, welche große Kühlkraft üben, auf die nöthige Temperatur ab.*)

Was ist die Folge davon? die Schleimgährung! — Wir wissen warum und werden dies wohl unterlassen, oder uns hüten, diesen Brauern nachzuahmen, oder deren Rath zu beachten.

Wir wissen, daß die Zellen des Quantums Bierwürze, welches wärmer wie 26—27° R. das Röhrensystem eines Kühlapparats, und sei der Apparat der solideste unter allen (gleichviel ob Wasser oder Eiskühlung), Schleimgährung bedingen.

Wir wissen, daß der Abkühlung der Bierwürze durch Apparate die Bildung und Belebung der Zellen vorangehen muß, und daß Letzteres erst nothdürftig mit dem 27° der Fall ist; auch wissen wir, daß sich die Verkühlung der Bierwürze nach der Kühlkraft des zu verwendenden Apparats zu richten hat.**)

Erst durch den von mir construirten Bierkühl- und Vorkühlapparat, welcher nach dem Prinzip einer rotirenden Doppelgegenströmung die Würze auf ganz solide Weise abkühlt und derselben während der ganzen Dauer ihrer Abkühlung bei vermiedenem Luftdruck die Ausdünstung gestattet erst durch diesen Kühlapparat, in welchem die Zellenbildung der Bierwürze während ihrer Strömung und Abkühlung im Apparate ungestört von statten geht, sind wir in den Stand

*) Aber selbst die Kühl-Apparate noch (Mitrailleusen-System) gestatten der Würze die Ausdünstung während der Abkühlung nicht, sondern bezwecken nur eine mechanische Erkaltung der Würze durch Wärmeentziehung.

**) Benutzen wir einen directen Eisapparat, das heißt einen Kühlapparat, dessen Röhren-Systeme, wodurch die Würze strömt, dauernd in Eiswasser liegt, so müssen wir die Bierwürze bis auf 12° R. vorkühlen, ehe sie den Apparat betreten darf; aus diesem Grund müssen die Zellen des Quantums Bierwürze, welches wärmer als 28° das Rohrensystem solches Kühlapparats betritt, verkrüppeln und in ihrer Ausdünstung verschlagen, bleiben sie unfruchtbar, bilden sie Schleimhefe.

gesetzt, die Bierwürze schon vom heißen Standpunkt aus von den 50er Graden, sobald nachdem sich ihre Trubtheile ablagern, bis auf die niedrigste Temperatur ohne Gefahr für die Zellenbildung der Würze abzukühlen. Die Schleimgährung vermögen wir daher, wenn wir die andern Bedingungen beim Mälzen und Bierbrauen erfüllen, mit Hülfe meines Kühlapparats und nach regelrechter Verwendung dessen Jahr aus Jahr ein mit Sicherheit verhüten.

Wir verhüten aber nicht allein durch regelrechte Benutzung eines Apparats jedesmal die Schleimgährung, sondern verhüten auch jedesmal mit Sicherheit die Blasengährung.

Wir verhüten überhaupt durch meinen Apparat unter obigen und nachstehenden Bedingungen jede abnorme Gährungserscheinung, so auch jeden sommerigen und moderigen Biergeschmack, und werden mit dessen Hülfe stets einen reinen und festen Biergeschmack erzielen.

Mein patentirter Bierkühl- und Vorkühl-Apparat.

Das Prinzip des Apparats lautet: Rotirende Doppel-Gegenströmung, große verzinnte Bierflächen, ein Selbstreinigungsvermögen und ein Ausdünstungförderungsvermögen, bei vermiedenem Luftdruck.

Wird der Apparat von einem hoch gelegenen Reservoir oder Eisbottig aus gespeist, so arbeitet er selbstthätig; geschieht die Speisung des Apparats in der auf der Zeichnung dargestellten Weise, so ist eine kleine Druckpumpe erforderlich.

Das System, welches die Construction zum Fundamente hat, ist ein Kesselsystem, d. h. vier cylinderartige Kessel sind, wie die Zeichnung darstellt, so zu einem Kühlcylinder zusammengesetzt, daß zwischen ihren Wandungen durch Selbstdruck oder auch mittelst Pumpendruck die rotirende Doppel-Gegenströmung in engster Pressung und im wahren Sinne des Wort's erfolgen muß.

Ich gestatte mir, dies näher zu erörtern:

Der Kessel A ist vollständig geschlossen und hält eine ruhende Luftschicht, den schlechtesten Wärmeleiter eingeschlossen. Unten erhält er einen 4 Ctm. hohen Fuß, welcher genau in ein am innern Boden des ihn einschließenden Kessel B angebrachtes Rohrstück paßt und ihm einen festen Stand, wie auch einen gleichmäßigen Abstand von Kessel B gibt.

Auf dem höchsten Punkte des Kessels A ist das Wassersteigrohr E luftdicht angenietet; dieses Rohr geht durch den Kessel B hindurch, steigt im Kessel C hoch und wird oben mit

einer Hohlkugel — X — verschlossen. Der Kessel B ist wasserdicht rund um das Rohr E angelöthet; in dem 3 Centimeter hohen Abstand zwischen Kessel A und B sind 4 Löcher von à 1 Quadrat-Centimeter in dem Rohre E angebracht, durch diese Löcher dringt das aufwärtsströmende Kühlwasser der innern Strömung in das Rohr E ein, steigt in demselben hoch, und wird in der Höhe des Niveau der äußern Kühlwasserströmung durch ein Rohr Y, welches durch die Wandung des Kessels C in den beckenartigen Oberbau des Kessels D einmündet abgeleitet, die Strömung wird wie jede Uebergangsströmung im Apparate durch Hohlkugel X mittelst Luftdruck regulirt. Der Kessel B umschließt also den Kessel A vollständig und zwar auf dessen ganze cylinderische Länge in einem gleichmäßigen Abstande von 5—6 Millimeter; durch das Rohr E und den Fuß an Kessel A wird der gleichmäßige Abstand bedingt.

An seinem Boden endet der Kessel B wie es die Zeichnung darstellt in Form eines sich konisch verjüngenden Rohres, welches an seinem Ende, mit welchem es mit dem Kessel C wasserdicht verlöthet ist, noch 12 Ctm. Durchmesser hat. Diese rohrartige Verlängerung des Unterbaues vom Kessel B führt den Buchstaben F und stellt:

1. Die Verbindung der innern Wasserströmung mit der äußeren her, F gestattet

2. Das Einlegen und Befestigen des Kühlwassereinströmungs-Spiralrohrs G für die innere Kühlwasserströmung und bedingt, daß sich sämmtliche Unreinlichkeiten, welche das Eiswasser der innern Strömung mit sich führt, weil diese an den glatten Flächen des Kessel A und B nicht hängen bleiben können, stets unten im Rohr F ansammeln. Will man diesen Unrath des Eiswassers von Zeit zu Zeit herausholen, so öffnet man einfach die Reinigungsbüchse H und streicht denselben mit der Hand heraus; da wir nun aber durch diese Oeffnung den ganzen untern Wasserraum mit der Hand beherrschen, so vermögen wir auch sämmtlichen Unrath,

welcher sich aus dem Kühlwasser der äußern Strömung niederschlägt, bequem mit der Hand auszuräumen; ein Anhängen von Unreinlichkeit oder ein Verstopfen des Apparats durch solche, was besonders bei Röhrensystemapparaten nicht selten vorkommt, ist grund der glatten, senkrecht stehenden Kühlflächen absolut unmöglich. — Zu meinem Apparat darf selbst das unsauberste Eiswasser verwendet werden, der Apparat wird sich oberhalb doch stets sauber halten und unterhalb mit Leichtigkeit in zwei Minuten gereinigt sein. — Kessel C bildet mit seiner innern und Kessel B mit seiner äußern Fläche den Abschluß des Bierbehälters.

Ferner erhält Kessel C oben einen großen Kronenverschluß, welcher aufgeflanscht wird; damit man aber die Verflanschung beim Reinigen und Prüfen der Bierleitung nicht immer zu öffnen braucht, so hat der obere Theil des Kessels C die große Reinigungsbüchse J erhalten. Der Unterbau von Kessel C ist nach unten gewölbt und mit dem Bierabflußrohr K versehen.

Der Kessel B wird am Kessel C auf seine ganze cylinderische Länge in einem gleichmäßigen Abstande von 3—4 Millimeter umschlossen; damit nun dieser Abstand ganz gleichmäßig und die niederwärts drehende Bewegung der Bierwürze gefördert werde, so ist auf der äußern Fläche des Kessel B ein 3 Millimeter starker verzinnter Kupferdraht in weiten Windungen spiralartig umlöthet, welcher den Raum zwischen Kessel B und C bedingt; es kann jedoch dieser Drahtspiral auch vermieden werden; denn die niederwärts drehende Strömung der Bierwürze erfolgt auch ohne denselben und der gleichmäßige Abstand zwischen B und C ist ebenfalls leicht hergestellt; für Brauereien, welche nicht über Dampfkraft verfügen, läßt man den Drahtspiral daher schon aus dem Grunde weg, weil sich die Bierleitung alsdann auch ohne Dampf leicht und gründlich reinigen läßt; man bürstet nach dem Gebrauch des Apparats den obern und untern Theil der Bierleitung durch J und L aus und läßt dann durch den Einströmungshahn M kaltes oder heißes Wasser

nachströmen, so wird der Apparat sich durch die niederwärts drehende Strömung des Wassers von selbst reinigen.

Verfügen wir über Dampf, so wird die Bierleitung durch den Ablaßhahn A ausgedämpft; der Dampf macht hier das Bürsten überflüssig. Die Grundbedingung eines soliden Kühlapparats, ein leichtes und gründliches Reinigen desselben ist also bei meinem Apparat in hohem Maße erfüllt. Der Kessel C wird vom Kessel D bis zu dem beckenartigen Oberbau des Kessel D in einem gleichmäßigem Abstande von 5 Centimeter eingeschlossen und auf diese Weise wird die Bahn für die äußere Strömung des Kühlwassers geschaffen; in dem beckenartigen Oberbau des Kessels D sammelt sich das Abwasser der innern wie äußern Kühlwasserströmung und fließt gemeinschaftlich über das Eis im Eiskasten zurück oder es wird für Betriebszwecke verwendet.

Bei J und L ist Kessel C und D durch den Metallkranz der beiden Reinigungsbüchsen verbunden und wasserdicht verlöthet; ebenso ist der Kessel C mit dem obern Becken des Kessel D durch drei angelöthete Stege verbunden und es wird dadurch der gleichmäßige Abstand beider Kessel von einander bedingt.

Auf der Höhe des Kronenverschlusses des Kessel C ist ein 5 bis 6 Centimeter weites Rohr O aufgeschraubt, welches ziemlich bis zur Höhe der Kühlschiffe aufsteigt und ein Ueberströmen der Bierwürze selbst in unbewachten Verhältnissen nicht gestattet; in diesem Rohr wird aber die Bierwürze immer nur dann hoch steigen, wenn wir die Einströmung der Würze nicht zur Ausströmung reguliren, zu welchem Zwecke die Hähne M und P angebracht sind. Das Rohr O hat hauptsächlich den Zweck der im Apparate abkühlenden Bierwürze, während der ganzen Dauer ihrer Abkühlung unter dem indirekten Einflusse der atmosphärischen Luft die Ausdünstung zu gestatten und entführt in Folge dessen viel Wärme in Dunst gebunden in die atmosphärische Luft.

Wie wichtig es für das Erzielen eines reinen feinen Biergeschmacks und für die Zellenbildung im Biere ist, daß ein Kühlapparat, welcher die Bierwürze vom heißen Zustande aus abkühlen soll, der abkühlenden Würze bei vermiedenem Luftdruck die Ausdünstung gestattet, das weiß jeder erfahrene Bierbrauer und da mein Apparat der erste ist, welcher obige Eigenschaft in hohem Maße besitzt, so wird man denselben daher auch willkommen heißen.

Mein Apparat besitzt daher in seinem Ausdünstungs-Förderungs-Vermögen bei vermiedenem Luftdruck eine vorzüglich gute Eigenschaft, welche keinem Apparate und auch nicht dem Lawren'cen Apparat in dem Maße eigen ist. Ein nachtheiliges Nachdunkeln der Würze, welches das Lawren'ce Kühlprinzip zur Folge hat, wird durch meinen Apparat vollständig vermieden. — Die Würze gelangt jedesmal frisch und gesund in die Gährbottige und wird für normale Gährung vorbereitet.

Die rotirende Doppelgegenströmung wird auf folgende Weise hergestellt. Der Kühlwassereinströmungshahn Q hat gabelartig zwei Ausmündungen und speist von oben zugleich beide Einströmungsspiralrohre G und R; beide Röhre haben vorn je eine Ablaßkapsel S und T, mittelst welcher das Kühlwasser im Apparate bis auf ein kleines Quantum abgelassen werden kann; zum Ablassen des letzten Restes Kühlwasser dient die Kapsel W; hierdurch wird selbst beim unreinsten Eiswasser ein Verstopfen der Eisströmungsröhre zur Unmöglichkeit, auch vermag man beide Wasserleitungen gleich der Bierleitung durch S und T auszudämpfen. G ist das Einströmungsrohr für die innere Wasserströmung; es ist spiralartig und zwar aufwärts nach links drehend gearbeitet, F ist bis zur Hälfte der Länge rund und alsdann ist es auf 4 Millimeter Durchmesser zusammengepreßt, wodurch es an Breitfläche gewinnt und gegen das obere Ende hin mündet es ähnlich wie das Mundstück einer Feuer-Spritze in eine Spitze von 4 Quadratmillimeter aus.

Wir entnehmen nun das Wasser für Speisung des Apparats entweder aus dem Reservoir, aus einem hochstehenden Eisbehälter oder aus einem zur Seite stehenden Eiswasserkasten, in den beiden ersten Fällen arbeitet der Apparat selbstthätig, in letztem Falle mittelst Pumpe; gleichviel nun, ob der Apparat mittelst Selbstdruck oder Pumpendruck mit Kühlwasser gespeist wird, der Druck und der Wasserstrahl wird stets auf beide Strömungen, auf die innere wie äußere, gleichmäßig wirksam sein und weil der ausströmende Wasserstrahl in Folge der sich zum Mundstück verjüngenden Rohrenden bedeutsam an Kraft gewinnt, so muß sowohl die innere wie äußere Wasserströmung in dem engen Kreisraum zwischen A und B oder C und D eine rasche nach links drehende Bewegung annehmen und weil nun von unten der Nachdruck stets gleich ist und das Kühlwasser mit der dem Biere entzogenen Wärme nur nach oben Abfluß findet, so muß sich eine aufwärtsdrehende Bewegung des Kühlwassers bis ziemlich zur Oberfläche erhalten.

Ist der Apparat mit Kühlwasser angefühlt, so strömt die heiße Bierwürze durch den Regulirungshahn M und das Bierwürzeinströmungsrohr U in die Bierleitung des Apparats; durch das Rohr U muß, wie es die Zeichnung deutlich darstellt, die Bierwürze, sobald sie die untern Räumlichkeiten gefüllt hat, eine nach rechts rotirende Bewegung annehmen und weil die Würze nur nach unten ihren Abfluß findet, wo sie im Steigrohr V hoch steigt um bei M in den zweiten Kühler einzuströmen, so muß sich die nach rechts rotirende Strömung der Würze bis nach unten in einer niederwärts drehenden Bewegung erhalten. Weil hier die gesammte, sich oberhalb drehende, Würze durch ihren Druck und in ihrem Streben, nach unten zu entweichen, die mechanische Drehung bis nach unten erzwingt, so war es überflüssig, das Würzeinströmungsrohr U mit einem Mundstück zu versehen, und es genügt eine kleine Verjüngung am Ende des Rohres, um die rotirende Strömung der Würze zu verschärfen. Die rotirende

Doppelgegenströmung ist also hier im wahren Sinne des Worts hergestellt; denn die Bierwürze strömt in einer nach rechts rotirenden spiralig niederwärts drehenden Bewegung, während beide Kühlwasserströmungen, die innere sowohl als die äußere, in einer nach links rotirenden spiralig aufwärts drehenden Bewegung strömen; jede Uebergangsströmung des Kühlwassers und der Bierwürze wird durch Hohlkugel X mittelst Luftdruck regulirt.

Wenn nun auch der Druck des obern Eiswassers die rotirende Bewegung des aufwärts drehenden Eiswassers ein wenig beeinträchtigt, wenn also die drehende Bewegung nicht ganz bis oben wirksam ist, so macht das Kühlwasser doch mindestens 6 Umdrehungen, ehe es als warm gewordenes Abwasser oben den Apparat wieder verläßt und weil nun auch die Bierwürze in scharfer Drehung niederwärts strömt, so muß dieselbe, ehe sie unten den Apparat verläßt, auf ihrer Bahn 2 bis 3 mal soviel wärmeentziehende Kühlflächen berühren, als wenn sie ohne rotirende Bewegung herunterströmte; es muß daher die Kühlkraft eines Kühlcylinders mit rotirender Gegenströmung von 8 Quadratmeter Kühlfläche gleich sein der Kühlkraft eines Apparats von 16 Quadratmeter Kühlfläche mit gewöhnlicher Gegenströmung.

Hierdurch erklärt sich der sehr geringe Eisverbrauch und die unerreichte Intensivität der Kühlkraft des Apparats; weil nun aber auch die der rotirend niederwärts strömenden Bierwürze entzogene Wärme mit dem aufwärts entgegendrehenden Kühlwasser der Würze entgegengeführt wird und weil selbst viel in der Bierwürze freiwerdende Würze in Dunst gebunden naturgemäß nach oben entweicht, so berührt die Würze oben erst wärmere und nach unten hin immer kühlere Kühlflächen, was sich in jedem Kühl-Cylinder wiederholt; sie wird also in Folge dessen trotz aller Intensivität auf ganz solide Weise abgekühlt, die Wärme wird ihr so zu sagen entzogen, ohne daß sie es merkt.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, so werden die beiden Eiskühler durch denselben Pumpendruck mit Kühlwasser gespeist; würden wir nun 3 Eiskühler mit Eiswasser zu speisen haben, so würden wir einfach einen Gabelhahn mit drei Ausmündungen in das Pumpenrohr schrauben. Da auf jedem Einströmungsrohr aller zugleich gespeisten Eiskühler ein gleicher Pumpendruck lastet, und jedes Rohr einen gleich starken Wasserstrahl empfängt, so muß, zumal die Ausströmung aller Abwasser in ein richtiges mathematisches Verhältniß gebracht ist, jeder gleichzeitig mit gleichem Eiswasser gespeiste Eiskühler auch eine gleich große Kühlkraft üben.

Jeder einzelne Kühl-Cylinder hat 8 Quadratmeter Kühlfläche auf 2 Millimeter Wirkung.

Weil sich nun aber durch die rotirende Doppelgegenströmung die Kühlkraft mindestens verdoppelt, so besitzen 3 Eiskühler meines Apparats von je 8 Meter Kühlfläche eine Kühlkraft, welche gleich ist der Kühlkraft einer Kühlfläche von 48 bis 50 Quadratmeter nach Mitrailleusen-System.

Wenn wir diesen 3theiligen Eisapparat noch mit einem vierten Kühl-Cylinder verbinden, welchen wir als Vorkühler benutzen und mit Brunnenwasser speisen, so verfügen wir über den leistungsfähigsten und solidesten Apparat auf der Welt und sind, wenn wir ein 2gradiges Eiswasser beschaffen, im Stande, das größte Gebräu Bierwürze, und seien es viele hundert Hektoliter, innerhalb einiger Stunden vom Kochpunkte bis auf 4° R abzukühlen.

Nun hat uns aber die Erfahrung gelehrt, daß es von großer Wichtigkeit für die Haltbarkeit und den Wohlgeschmack des Bieres ist, wenn wir die Würze rasch aus der Siedetemperatur bringen, und auf den Kühlschiffen erst den Trub ablagern lassen, ehe wir dieselbe durch einen Kühlapparat abkühlen und deßhalb setzen wir den Kühlapparat erst dann in Thätigkeit, wenn die Temperatur der Wärme sich auf den 50. Wärmegrad reducirt hat.

Würden wir nun einen der besten Gegenstromapparate nach Mitrailleusen-System zur Abkühlung der Würze verwenden, so würden mehr oder weniger, je nachdem die Bierwürze langsamer oder rascher auf den Kühlschiffen verkühlt, eine qualitätraubende Verschleimung der Hefe und ein nach obigem Verhältniß modriger Biergeschmack die natürliche Folge sein. Die Schleimbildung entsteht durch gestörte Zellenbildung und durch zu plötzliches Erkalten der Würze und der modrige Geschmack durch kondensirte Dunstprodukte. In jeglichem Quantum Würze, welches wärmer als 28° R durch einen Kühlapparat abgekühlt wird, welcher der Würze die Ausdünstung nicht gestattet, werden Schleimzellen gebildet und Dünste kondensirt.

Beide erwähnte Uebelstände werden allerdings durch den Lawren'ce Kühlapparat vermieden, aber es wird dafür ein dritter Uebelstand (das Nachdunkeln der kühlenden Würze) beschworen; denn wenn wir unsere Würzen durch den Lawren'ce Apparat geschlossen abkühlen, so vollziehen wir die Kühlung in kohlensauerarmer Luft. — Durch den Einfluß von Wärme und Dünste auf ruhende oder unventilirte Luftschichten, wie dies beim Lawren'cen Apparat der Fall ist, wird die Luft kohlensauerarm und äußert sich dann Kohlensäure*) entziehend auf die Würze ein, sie äußert sich also in solchen Fällen in einer Eigenschaft, deren Wirkung sich durch das Nachdunkeln der Würze kennzeichnet und die Biere, deren Würze unter solchem Einflusse zu leiden hatten, werden kohlensauerarm, letsch von Geschmack und minder haltbar werden.

---

*) Wenn auch in der abkühlenden Bierwürze noch keine wirkliche Kohlensäure existirt, sondern sich die Würze nur kohlensauer zu äußern vermag, so ist doch auch das Erhalten dieser Eigenschaft des Sauerstoffs der Würze von hoher Wichtigkeit; in einer dunstreichen, daher kohlensauerarmen Luft muß die Bierwürze diese Eigenschaft verlieren und das beginnende Nachdunkeln zeigt uns eine milchsaure Regung des Sauerstoffs der Würze an.

Alle erwähnten drei Uebelstände werden durch meinen Apparat selbst in heißer Jahreszeit mit Sicherheit vermieden, denn weil mein Apparat der abkühlenden Bierwürze unter dem indirecten Einfluß einer kohlensauerreichen atmosphärischen Luft die Ausdünstung gestattet, so vermögen viel Dünste mit viel Wärme in die Luft zu entweichen und die Zellenbildung nimmt in der abkühlenden Würze unter dem indirecten Einfluß einer kohlensauerreichen Luft ihren ruhigen Fortgang. Mein Kühlapparat besitzt daher alle guten Eigenschaften, die ein mustergültiger Kühlapparat besitzen soll; er ist Eiskühler und Vorkühler zugleich; er besitzt ein Selbstreinigungsvermögen, er übt bei geringem Eisverbrauch eine intensive und grund seiner Höhe eine successive Kühlkraft; — indem er der kühlenden Würze bei vermiedenem Luftdruck die Ausdünstung gestattet, wird jede Schleimbildung in der Würze wie jedes Nachdunkeln derselben und jeder sommrige wie modrige Biergeschmack mit Sicherheit vermieden und die Bierwürze für normale Gährung vorbereitet.

Mein Apparat macht uns Bierbrauer unabhängig von der Witterung; er nimmt daher wesentlichen Antheil an der Erzielung eines reinen, feinen, gleichmäßig guten Biergeschmacks, an dem Aufschwung des Bieres; seine großen Bierflächen sind, wie überhaupt der Apparat, zur Vermeidung einer metallischen Oxidation gut verzinnt; seine Dauerhaftigkeit ist außerordentlich. Weil der Apparat auch von verzinntem Eisenblech, welches zur Verhütung des Rostens glasirt wird, fabricirt und weil jeder einzelne Kühl-Cylinder als selbstständiger Kühlapparat benutzt werden kann, so ist durch seine Construction allen Verhältnissen und Anforderungen Rechnung getragen und wird es auch den Besitzern kleinerer Brauereien vergönnt sein, sich einen soliden und zweckentsprechenden Kühlapparat für weniges Geld zu beschaffen.

Die Leistungsfähigkeit des Apparats ist eine außerordentliche; der Apparat, welchen die Zeichnung darstellt, hat pro Kühlstock 8, also 3 mal 8 oder 24 □Meter Kühlfläche und

vermag, wenn alle drei Kühl-Cylinder mit 8gradigem Brunnenwassergespeist werden, wenn also der ganze Apparat als Vorkühlapparat benutzt wird, 400 Hektoliter Bierwürze innerhalb 3 Stunden von 50° R auf 12° R für den Eisapparat vorzukühlen. Speisen wir jedoch nur einen Kühl-Cylinder mit Brunnenwasser und die beiden vordern mit 2gradigem Eiswasser, so besitzt der Apparat die enorme Kühlkraft, 100 Hektoliter Bierwürze innerhalb 3 Stunden von 50° auf 3—4° R abzukühlen. Würden wir nun einen viertheiligen Apparat aufstellen, einen Kühl-Cylinder mit Brunnenwasser und die andern drei mit 2gradigem Eiswasser speisen, so besäße der Apparat die Kühlkraft, 300 Hektoliter Bierwürze von 50° auf 3—4° R abzukühlen. Die Kühlkraft wächst also ganz bedeutend durch die Verlängerung des Laufs der Bierwürze.

Ein Apparat mit 2 Kühl-Cylinder mit 16 □Meter Kühlfläche besitzt als Vorkühler mit Brunnenwasser die Kühlkraft, 150 Hektoliter Bierwürze innerhalb 3 Stunden für den Eiskühler vorzukühlen; wird ein Cylinder mit 2gradigem Eiswasser, der andere mit Brunnenwasser gespeist, so wird er 30 Hektoliter Bierwürze innerhalb 3 Stunden auf 3—4° R vorkühlen.

Speisen wir jedoch beide Kühl-Cylinder mit 2gradigem Eiswasser, so wächst seine Kühlkraft in dem Maße, daß er in derselben Zeit 45 Hektoliter Bierwürze auf 3—4° R abkühlt. Ein aus nur einem Kühl-Cylinder bestehender, 8 □Meter Kühlfläche besitzender Apparat reicht als Vorkühler für ein Quantum Würze von 32 Hektoliter Würze vollständig aus und wenn er mit 2gradigem Eiswasser gespeist wird, so besitzt er die Kühlkraft 15 Hektoliter Bierwürze innerhalb 3 Stunden von 50° auf 3—4° R abzukühlen.

In diesem wie zweitletzt erwähnten Falle ist der Apparat Eiskühler und Vorkühler zugleich; denn wenn wir nur ein geringes Quantum Würze zu kühlen haben, so bleibt die Würze grund ihrer langsameren Strömung eine ebenso lange

Zeit im Apparat, als wenn ein großes Quantum Bierwürze bei vollkommen offenen Hahnen durch 2, 3 oder 4 Kühl-Cylinder strömen muß.

Obige Leistungsfähigkeit des Apparats ist für erwähnte Kühlflächen und warme Jahreszeit berechnet.*) Kühlt die atmosphärische Luft die Würze rasch auf den Kühlschiffen vor, und unterstützen wir das Nachkühlen der Würze auf den Schiffen ordnungsmäßig durch Ventilatoren, so wird die Abkühlung der Bierwürze nach obigem Verhältniß schon in einem Zeitraum von 2 Stunden vollendet sein; liegt uns nun aber daran, die Kühlung auch in warmer Jahreszeit innerhalb 2 Stunden beendet zu haben, was für die Qualität des Bieres von großer Wichtigkeit ist, so haben wir unsern Apparat nach obigem Verhältniß um einen Kühl-Cylinder zu vergrößern. Nun besitzt aber jede gut eingerichtete Brauerei schon einen Kühlapparat, manche Brauereien sogar ganze Sortimente ausrangirte Kühlapparate der verschiedenartigsten, mitunter unsinnigen, dabei kostspieligen Constructionen, denn weil in neuerer Zeit jeder Fachgenosse die hohe Wichtigkeit einer zweckentsprechenden Bierkühlung erkannte, so suchte sich mit der Zeit jeder Brauherr in den Besitz des besten Kühlapparats zu setzen.

Wenngleich nun die besten existirenden Kühlapparate ihre Zwecke nicht ganz erfüllen, indem aus obigen Gründen keiner derselben den Vorkühlapparat mit dem Eiskühlapparat in sich vereinigt oder sonst zu wünschen übrig läßt, so sind diese Apparate jedoch als Eiskühler zu verwerthen und es liegt mir daher sehr ferne, dieselben durch meinen Apparat überflüssig zu machen; denn jeder dieser Apparate hat viel Geld gekostet und soll deßhalb verwerthet werden. Wer also schon einen guten Kühlapparat besitzt, gleichviel, ob dessen Construkion auf dem Prinzip der Gegenströmung beruht oder nicht, der

*) Die Kühlfläche eines Kühlstocks läßt sich aber durch möglichst weiten Durchmesser aller Kühlkessel und durch beträchtliche Höhe des Apparats beliebig vermehren, mithin auch die Kühlkraft jedes Kühlstocks.

hat meinen Apparat nur als Vorkühlapparat nöthig und als solcher ist er ein qualitätförderndes Hilfsgeräth für jede Bierbrauerei. Obergährige Brauereien haben überhaupt nur meinen Vorkühlapparat nöthig. Durch meinen Bierkühl-, und Vorkühlapparat, aber auch schon durch meinen Vorkühlapparat, wird jeder einigermaßen mit guter Kellerei versehenen Bierbrauerei die Macht verliehen, bei sicherer Vermeidung jedes sommrigen und modrigen Biergeschmacks selbst in heißester Jahreszeit, also unabhängig von den Witterungsverhältnissen, täglich 2—3 Mal brauen zu können; denn wir vermögen mit dessen Hilfe die Kühlung selbst im heißen Sommer zu jeder Tageszeit gerade so normal zu vollziehen, als im Winter durch die Natur.*)

Hierdurch hoffe ich allen Verhältnissen Rechnung getragen zu haben und weil die Construktion des Apparats durchaus neu, weil sie überhaupt lediglich mein Eigen ist, so nenne ich den Apparat den Wolff'schen Bierkühl- und Vorkühlapparat und lebe der Zuversicht, daß derselbe in der praktischen Brauerwelt willkommen geheißen wird. Ausführliche Prospekte und Preisverzeichnisse versendet gratis und Bestellungen nimmt entgegen die Maschinen- und Armaturfabrik, Gießerei, Kessel- und Kupferschmiede von A. Wernicke in Halle a. S.

*) Siehe Theil 5, Nachtrag: „Verbesserung dieses patentirten Kühlapparats und mein neu, für niedere Kühlanlagen berechneter, mir ebenfalls patentirter Kühlapparat für Bierwürze und Braumaischen, „Rachen-System."" (Siehe die Zeichnungen.)

Theil 3.

Das Maischen und Bierbrauen in seinen Schwerpunkten.

Nach eigenen Erfahrungen wissenschaftlich begründet und praktisch dargestellt.

Vorwort.

Für Bereitung eines guten Malzes für Untergähr und Obergähr, für Schenk-, Lager- und Exportbiere, als auch für Bereitung von gutem Mais-Malz (eigene Erfindung) gebe ich in meinem Werke „Die Bereitung und Behandlung des Malzes“ in klarer Darstellung praktische Anleitung. Das Werkchen erscheint ebenfalls im Verlage von J. Bensheimer in Mannheim.

Wir haben das Fundament zum Tempel „Gambrinus“ gelegt, uns ein vorzügliches Malz bereitet und nach sorgsamer Prüfung gesunden, guten Hopfen eingekauft. Aus diesem soliden Material wollen wir den Tempel nach dem entworfenen Plane bauen, d. h. wir wollen uns ein vorzügliches Bier daraus bereiten. Die Betriebsanlage läßt nichts zu wünschen übrig, wir sind mit dem Zeitgeiste fortgeschritten, haben uns mit der Technik im Bau- und Maschinenwesen verbrüdert und unsere Brauerei in ihren Betriebsanlagen nach den Erfahrungen der Neuzeit eingerichtet. Das Bierbrauen soll losgehen. Dazu brauchen wir aber außer dem Malz und dem Hopfen ein drittes Material; es ist das Wasser. Wohlweislich haben wir, ehe wir zum Bau der Brauerei schritten, uns vergewissert, daß sich das Betriebswasser auch zum Bierbrauen, resp. für Erzielung guter Biere eignet. Wir haben es analysirt oder analysiren lassen und wissen, welche Bestandtheile es enthält. Jedes Wasser enthält außer seinen Urstoffen, Sauerstoff und Wasserstoff, welche beide Stoffe in Gemeinschaft das Wasser bilden, noch fremdartige Bestandtheile, das eine mehr, das andere weniger. Ganz frei von fremdartiger Substanz ist kein einziges Wasser; und diese Substanzen wirken zumeist nicht nachtheilig auf die Bierbereitung. Siehe Theil 1. Art. 5.

Wir besitzen also auch das dritte Grundmaterial neben Hopfen und Malz im guten Brunnen- oder Fließwasser. Jetzt gilt es, daß wir uns ein gutes Brauverfahren aneignen, auf daß wir das Extract aus Malz und Hopfen stets vollständig und auf solide Weise in die Bierwürze überführen, vor allen Dingen haben wir ein gutes Maischverfahren nothwendig. Bezüglich der Frage, welches ist das beste Maischverfahren, gehen die Ansichten vieler Bierbrauer gar weit auseinander. Es scheint, als ob mancher das nur mit Jagen, Hetzen und durch vieles Kochen zu erreichen glaubt, was ein Anderer mit leichtem Spiele und auf diese Weise womöglich noch besser erreicht. Wir können ja durch kein Maischverfahren dem Malze mehr Extract entlocken, als es enthält. Durch welches Verfahren wir also das Extract des Malzes am leichtesten und am vollständigsten für die Würze gewinnen, das ist entschieden das beste Maischverfahren. Ich werde deßhalb hauptsächlich nur die empfehlenswerthesten Brauverfahren specieller besprechen und die, durch dieselbe uns erwachsenden Vortheile im Vergleich zu den Nachtheilen bringen, welche uns durch minder gute Verfahren erwachsen können. Ich habe in meiner Praxis wohl keine, der überhaupt nur möglichen Brauverfahren unversucht gelassen und glaube aus diesen allen die vorzüglichsten herausgefunden zu haben, weßhalb ich dieselben speciell behandeln werde.

Nun wollen wir als intelligente Bierbrauer aber nicht allein durch das Maischverfahren eine vollständige Extract-Ausbeute durchsetzen, sondern das mit der Würze gewonnene Extract soll ohne Entwickelung von abnorm zersetzender Milchsäure bis zum Aufsieden im Hopfenkessel genau das Stadium der Verzuckerung erreicht haben, welches zur sicheren Erzielung eines weinartigen österreichischen oder eines vollmundigen bairischen Bieres Grundbedingung ist. — Darum werde ich die Stoffumwandlungslehre eingehend erörtern und diese wird den Schlüssel für Obiges enthalten.

Art. 1.

Allgemeine Betrachtungen.

Wir haben uns ein vorzügliches Malz bereitet und brauen daraus mit Sachkunde unser Bier.

Uns ist kein Brauverfahren fremd; wir verstehen nach den Grundprinzipien der Praxis durch jede Maischmethode das Extract des Malzes vollständig für die Würze zu gewinnen.

Wir haben uns nach längjährigen Erfahrungen, während welcher Zeit wir sachkundig alles prüften und handhabten, dasjenige Brauverfahren angeeignet, welches wir für unsere örtlichen und localen Verhältnisse als das Zweckmäßigste erkannt haben.

Wir führen also jeden Maischprozeß vollständig gleichmäßig durch, verbrauen nach und nach denselben gleichmäßig gemischten Haufen Malz und verwenden nur guten, sorgfältig ausgewählten Hopfen.

Wir sind es gewöhnt und setzen es mit Sicherheit voraus, daß die Würze gehaltvoll und aromatisch ist, daß sie krystallklar rasch und vollständig vom Treber abläuft und eine helle Goldfarbe repräsentirt.

Wenn gleich wir nun erfahrene Bierbrauer sind, das Braugewerbe von Grund aus kennen und unsere Biere stets mit Accuratesse und Consequenz nach demselben Verfahren und aus demselben gleichmäßig guten Malz fabriciren, so wird es doch mitunter vorkommen, daß die Würze nicht immer gleich schön goldklar und nicht immer gleich rasch vom Treber läuft, daß sie mitunter ein röthliches, wohl auch gar schieliges Aussehen hat, und daß sich die Würze im Hopfenkessel nicht immer gleichmäßig gut scheiden will.

Wenn wir ein gleichmäßig gutes Material mit demselben Wasser, mit derselben Genauigkeit, nach derselben Methode zu Bier verarbeiten, so müßten wir doch vor Allem wenigstens die Würze in stets gleichmäßig guter Qualität erzielen.

Es gibt gegenwärtig wohl nur wenige Braumeister, die nicht meisterhaft den Maischprozeß durchführen und überwachen. Sie verstehen das normale Steigern der Temperatur der Maische vorzüglich, sie kochen ihre Maische musterhaft nach der Probe gar; es müßte also die Würze doch jedesmal gleichmäßig klar und gleichmäßig gut vom Treber laufen und dennoch wird sich jeder Braumeister, will er sich nicht selbst täuschen, gestehen müssen, daß die Würze mitunter weniger gut vom Treber läuft; daß mitunter, und sei es nur in geringem Maße, röthliche Färbungen in der Würze vorkommen, und daß der Teig auf dem Treber manchmal nicht faseriger sondern schleimiger Natur ist.

Durch welche Ursachen mögen nur derartige Abnormitäten erzeugt werden?

Ich habe darüber nachgeforscht, habe die auf Braugewerbe wirkenden Kräfte in ihren nützlich bildenden wie nachtheiligen Wirken absolvirt und lasse deßhalb die Resultate meiner Forschungen folgen.

Alle Wahrnehmungen, welche wir machen, wenn wir einen Maischprozeß mit Sachkunde und Aufmerksamkeit absolviren, lehren uns, daß zur Herstellung einer Würze außer der Kochkraft und der mechanischen Kraft des Maischens noch andere Kräfte wirksam sind, welche sich in bestimmten Temperaturgrenzen und bedingt durch mannigfaltige Ursachen verschiedenartig äußern.

Ihre Aeußerungen oder Wirkungen, welche sie in und auf Maische und Würze üben, erkennen wir an den Lösungs- und Umwandlungsvorgängen in derselben und an der Beschaffenheit der Würze.

Diese Kräfte, deren unsichtbares Walten wir nur an den sichtbar vor sich gehenden Veränderungen der Maische

erkennen, haben als Eigenschaften des Stoffs und der stofflichen Zusammensetzung der Maische zum Theil ihren Wohnsitz in dem Stoffgehalt der Maische selbst; theils aber werden sie durch den Einfluß der atmosphärischen Luft mit Hülfe der Wärme durch die Vermittlung der Dämpfe geschaffen; welch großen Einfluß die atmosphärische Luft mit ihren steten Schwankungen in Kälte und Wärme, Trockenheit und Feuchtigkeit, Schärfe und Milde auf das Braugewerbe übt, und wie nachtheilig scharfe Zugluft oder Wind, eine kohlensauerarme und eine durch Wasserdampf erhitzte Luft auf Maischen und kochende Würzen einwirkt, das werden wir speziell kennen lernen.

Art. 2.

Stoffumwandlungslehre.

Wir haben aus dem Eingang dieses Theils ersehen, daß die atmosphärische Luft es ist, welche in den meisten Bieren, wenn deren Grund- oder Charactergeschmack nicht durch ein besonderes Material und Brauverfahren bedingt wurde, je nach ihrer Beschaffenheit den sogenannten Localgeschmack bedingt. Dieser Localgeschmack hat aber in Sonderheit nichts mit den Abnormitäten zu thun, von denen hier die Rede sein soll. Gehen wir daher der Sache auf den Grund. Schon in meinem Werke über Mälzerei, Art. 3 und 4 habe ich erklärt, warum die löslichen Eiweißstoffe des Malzes auf solide Weise gelöst sein wollen, wir wissen also daß dieselben als stickstoffhaltige Substanzen das magnetische Fluidum in der Würze repräsentiren und sich mit der Steigerung der Temperatur der Maische durch stufenweise vor sich gehende Lösungsvorgänge ihre Aussehen oder Färbung verändern; auch wissen wir, daß durch den Einfluß der Hitze und der Kochkraft flüssiges Eiweiß der Maische und Würze zum Theil gerinnt, daß abnorme Säure und insbesondere die Milchsäure es ist, welche selbst der Kochkraft gegenüber ein

theilweises Gerinnen von Eiweiß in Maische und Würze zu verhindern vermag, und daß selbst in den normalsten Verhältnissen ein beträchtlicher Theil Eiweiß gelöst im vergohrenen Biere verbleibt, also ungerinnbar ist.

Wir wissen ferner aus Theil 3 Art. 10, daß sich sowohl im keimenden Malzkorn als während des Darrprozesses durch den Einfluß einer kohlensauerreichen athmosphärischen Luft ein feiner Eiweißstoff aus Dunstproducten im Malzkorn in kohlensaurer Regung des Sauerstoff bildet.

In beiden Fällen wird dieser Bildungsprozeß durch atomische Ausdünstung vermittelt und es besteht der Unterschied der Wirkung nur darin, daß auf das innere Leben das keimende und daher schweißthätige Malzkorn nur der Sauerstoff aus der kohlensauren Luftverbindung durch Assimilation belebenden, indirecten Einfluß übt, während auf der Darre eine heiße kohlensauerreiche Luftströmung durch die Schweißporen des Malzes direct auf dessen Inneres einwirkt.

Hiedurch wird, wenn das Malz entschweißt, in vermehrtem Maße eine feine Eiweißart nachgebildet und in einer Temperatur von 60 Grad R wird das Zellensystem des Malzes durch eine kohlensauerreiche Luftströmung krystallisirt.

Wir wissen, daß die Zellen des Malzes zu Tausenden in einem Malzkorn vorhanden und von mehlartigem Eiweiß umlagert sind.

Die Hülle einer krystallisirten Zelle besteht aus Dextringummi, deren Inhalt aus Dextrinzucker und dextrinhaltigem Stärkemehl.

Die Zellen eines Malzkorns sind die Aromabildner desselben; denn je normaler ein Zellensystem krystallisirt wurde, je aromareicher wird das Malz sein.

Zur Erzielung einer aromatischen Würze müssen wir vor allem ein zellenreiches Malz haben.

Wollen wir aber das Aroma der Würze und des Bieres naturgemäß vermehren, so sind wir beim Maischverfahren dem Zellensystem der Würze gebührende Rücksicht schuldig.

Schon das Stärkemehl der Gerste besteht aus lauter mikroskopisch kleinen zellenartigen Körnchen. Die Hüllschicht dieser Stärkemehlkörnchen besteht aus unlöslichem Stärkemehl, welche in lauter ringförmigen, immer kleiner werdenden Schichten lösliches Stärkemehl und einen Kern einschließen, ähnlich wie in einer Zwiebel, und sind deßhalb für kaltes Wasser schwer durchdringlich*), hingegen für den Einfluß von heißen Dämpfen und kochendem Wasser äußerst empfindlich.

Im kalten Wasser sind die Stärkemehlkörnchen unlöslich; sie lagern sich fest geschichtet im Wasser ab; erhitzen wir jedoch diese Masse plötzlich durch Zuguß kochenden Wassers, so schwillt dieselbe zu einer fast zehnmal größeren Kleistermenge an; denn durch die Berührung mit dem kochenden Wasser dehnen sich die Stärkemehlkörnchen plötzlich aus, hiebei borsten sie auf, und in demselben Augenblick, wo das nun freigewordene lösliche Stärkemehl heißes Wasser absorbirt, wird es nebst den schwer löslichem Stärkemehl zu Kleister umgebildet.

Erhitzen wir Stärkemehl, welches in kaltes Wasser eingerührt ist, noch so langsam, so werden, wenn diese Masse den 60. Hitzegrad erreicht, die Stärkemehlkörnchen derart anschwillen und zum größten Theil borsten, so daß sie beim Erkalten eine dicke Kleistermasse bilden.

Machen wir nun eine gleiche Probe, setzen aber dem eingeweichten Stärkemehl die Hälfte oder den dritten Theil Malzmehl zu, so werden wir bei langsamer Erhitzung dieser Masse keinen Kleister erzielen, und wenn wir dieselbe längere Zeit in einer Temperatur von 60. Grade erhalten, so wird sich das Stärkemehl in Dextrin und Zucker verwandeln, schließlich beim Kühlerwerden ohne Hefezugabe mit der Zeit in Milchsäure.**)

---

*) Die Hüllschichten verhindern im kalten und lauwarmen Wasser das Ausfließen des löslichen Stärkemehls, welches sie eingeschlossen halten.

**) Wir erkennen hieran, daß sich der Zucker in Nährlösungen nicht allein durch geistige Gährung in Alkohol und Kohlensäure, sondern daß er sich ohne geistige Gährung in Milchsäure verwandeln kann, da eine

Hier waren es die stickstoffhaltigen Eiweißkörper im Malzmehl, welche die Kleisterbildung des Stärkemehls verhüteten und dessen theilweise Umwandlung in Dextrin und Zucker bedingten.

Ziehen wir hieraus die wichtige Lehre, daß den stickstoffhaltigen löslichen Eisweißstoffen des Malzes die Kraft innewohnt, das Stärkemehl unter gewissen Bedingungen und in bestimmten Temperaturgrenzen in Dextrin und Zucker verwandeln zu können.*)

Die Kenntniß dieser Kraft und ihrer Gesetze ist daher für uns von bedeutsamer Wichtigkeit; denn nur dann vermögen wir dieselbe in gebührender Weise zu unterstützen und uns dienstbar zu machen, wenn wir von ihren Gesetzen und Wechselwirkungen spezielle Kenntniß haben.

Wenn nun einerseits die Eiweißstoffe des Malzes es sind, welche während der Dauer des Maischprozesses die Umwandlung des Stärkemehls in Dextrin und Zucker bedingen, so sind es anderseits dieselben Eiweißstoffe, welche das Stärkemehl und dessen Umwandlungsprodukte, Dextrin und Zucker, in Milchsäure zu verwandeln vermögen.

Wenn wir also unseren Maischprozeß musterhaft ohne abnorme Milchsäurebildung durchführen wollen, so müssen wir auch die Bedingungen kennen, unter welchen die stickstoffhaltigen Eiweißkörper der Maische obige Produkte in Milchsäure umzuwandeln vermögen.

Schon in Theil 2 Art. 9 habe ich erklärt, daß der Sauerstoff der Maische sich selbst in den Zuckerbildungsgraden

---

theilweise Umwandlung von Zucker in Milchsäure durch ein unrichtiges oder auch zu langsames Maischverfahren extra leicht herbeigeführt wird und man der Qualität des Bieres eigentlich schadet, so werde ich deßhalb die Ursachen hiefür weiter unten besprechen.

*) Man nennt diese Kraft die Kraft der Diastase. Die Diastase ist ein stickstoffreicher Eiweißkörper im Malze. Weil ich nun aber erkannt habe, daß alle stickstoffhaltigen Bestandtheile der Maische befähigt sind, das Stärkemehl in Dextrin und Zucker zu verwandeln, so nenne ich die Zucker- und Milchsäure bildende Kraft die Kraft des Stickstoffs.

und zwar unter den normalsten Verhältnissen außer kohlensauer sich noch ein wenig milchsauer äußert, und werden erkannt haben, daß diese milchsaure Regung des Sauerstoffs der Maische in der Zuckerbildungstemperatur eine nützliche ist; denn die zuckerbildende Wirkung der Eiweißstoffe geht nur in der Temperatur von 54—62° R und nur in magneta-electrischer Kraft, daher in kräftiger kohlensaurer Regung des Sauerstoffs in normaler Weise von statten, auch in so hoher Temperatur kann eine abnorme Milchsäurebildung nicht stattfinden.

In tieferen Temperaturverhältnissen besitzen die Eiweißkörper nicht die Befähigung, das Stärkemehl direct in Zucker umwandeln zu können.

Diese Befähigung verlieren dieselben mit der Reduction der Temperatur. So besitzen die Eiweißstoffe einer Maische noch die Eigenschaft, vom 46—54° an das Stärkemehl noch in Dextrin zu verwandeln.

In niederer Temperatur wirkt die Wärme der Maische nur lösend auf den Stoffgehalt der Maische ein und lassen wir die Maische lange Zeit in einer Temperatur von 35 zu 28° R. stehen, so stärken wir die Befähigung der stickstoffhaltigen Eiweißstoffe, die stickstofffreien Bestandtheile derselben (Stärkemehl und Dextrin) in Milchsäure umwandeln zu können.

Zur Umwandlung des Stärkemehls und Dextrin in Milchsäure ist immerhin Wärme nöthig; in kalten Verhältnissen ruht die bildende und umwandelnde Kraft des Stickstoffs; in trockenen Körpern ruht sie ganz, in feuchten kalten Körpern nur scheinbar. Maischen wir z. B. am Vorabend des Brautags das Malzschrot, welches wir am Morgen verbrauen wollen, bei kalter Luft mit kaltem Wasser ein, so werden, wenn die Maische nicht über Nacht einfror, fast sämmtliche lösliche Eiweißstoffe, neben viel Zellen und Stärkemehl des Malzes sich in der milchartigen Flüssigkeit der Maische erhalten, und die Maische wird sich fest abgelagert haben, ohne daß wir eine milchsaure Regung des Sauerstoffs

der Maische anmerken*); im Gegentheil wird die Maische, wenn wir das verdichtete Maischgut auflockern, bedeutend an Aroma gewonnen haben.

So lange die atmosphärische Luft noch dem Gefrierpunkt nahe ist, so lange sich also noch die Brunnenwasser-Temperatur der Maische durch den Einfluß einer kälteren Luft über Nacht zu reduciren vermag, so lange werden wir mit Vortheil am Vorabend des Brautags einmischen, und aromareichere Biere erzielen, als wenn wir Morgens erst einmischen werden.

Aber schon wenn die atmosphärische Luft über 5° warm ist, ist das Einmaischen am Vorabend des Brautags mit Gefahren für Milchsäurebildung verbunden, und wenn wir in einer 15° R warmen Luft des Abends einmaischen würden, so würden sehr wahrscheinlich die Maische, welche dann über Nacht an Wärme gewonnen hat, des Morgens schon milchsauer reagiren.

Ein gleiches Geschick erleidet die Maische schon innerhalb 2 Stunden, wenn wir dieselbe schon in 32—35° warmes Wasser einmaischen und länger wie 1 Stunde unberührt lassen; in den Wärmegraden 28—35 ist die milchsäure bildende Kraft des Stickstoffs am wirksamsten; denn maischen wir das Malz in 40—42° R. Wasser ein, so wird sich, wenn die Temperatur der Maische auf 38—40° erhalten bleibt, und selbst dann, wenn dieselbe jetzt 2 volle Stunden unberührt stehen bleibt, keine nachtheilige Milchsäure in ihr bilden können und die oberen Schichten der flüssigen Maische werden bereits würzeartig aussehen; dies ist uns ein Beweis, daß die Eiweißstoffe an der zweiten Lösungs- oder Veränderungsstufe angelangt sind. Siehe mein Werk über die Mälzerei, Art. 3.

*) Wir wissen aus Theil 2, daß sich der Sauerstoff der Körper nur unter der Herrschaft des Stickstoffs in abnormer Weise milchsauer zu äußern vermag, und hiezu gehört in gewissen Grenzen Wärme und Dunstbildung beim Abschluß der Luft oder auch der Einfluß einer kohlensauerarmen Luft.

Je mehr nun die Maische an Temperatur gewinnt, je mehr verliert der Stickstoff die Milchsäure bildende Eigenschaft und seine zuckerbildende Eigenschaft beginnt wirksam zu werden.

Die höchste Temperaturgrenze, in welcher der Stickstoff der Maische noch Milchsäure zu erzeugen vermag, ist der 35° R.

Schon vom 35.—45. Wärmegrade beginnt seine dextrinbildende Thätigkeit und wenn wir die Maische eine Stunde lang zwischen dem 46—53 Grade erhalten, so wird sämmtliches Stärkemehl durch die Kraft des Stickstoffs in Dextringummi verwandelt sein, außer dem wird sich in diesen Wärmegraden das Dextringummi und der Dextrinzucker, welche Producte schon im Malzkorn gebildet waren, in Zucker umwandeln.

In diesen Wärmegraden werden also alle Umwandlungsproducte des Stärkemehls zu gleicher Zeit gebildet, vorwiegend jedoch das Dextringummi; wir haben daher, wenn wir die Erzielung eines vollmundigen, aromareichen Bieres anstreben, die Maische zwischen 48 und 52° mindestens ½ Stunde ruhen zu lassen, damit sämmtliches Stärkemehl der Maische sich in Dextringummi verwandelt, ohne sich außer dem im Malze gebildeten Dextrin in Zucker verwandeln zu können; die Maische erhält durch diese Umwandlungsvorgänge eine schöne dunkelbraune Färbung oder ein dunkelbraunes Aussehen, denn auch die Eiweißstoffe lösen und klären sich in bestimmter Temperatur stufenweise; die dunkelbraune Färbung der Maische sagt uns besser als die Jodprobe, daß sämmtliches Stärkemehl in Dextrin verwandelt ist; denn auch die Jodprobe ist nicht immer zuverlässig. Auch genügen einem practrisch erfahrenen Brauer die practische Merkmale des äußeren Aussehens der Maische vollständig.

Wir wissen bereits, daß die zuckerbildende Kraft des Stickstoffs der Maische vom 54. zum 62. Grade R. in intensiver Weise wirkt und daß sie gegen den Kochpunkt hin die zuckerbildende Wirkung verliert. Am intensivsten ist die zucker-

bildende Kraft des Stickstoffs der Maische in einer Temperatur von 54 zu 56° R. In einer Temperatur von 55° findet die Umwandlung des Dextrin in Zucker und Gummi, schon in einer kleinen halben Stunde fast vollständig statt; — wollen wir nun aber ein vollmundiges klebestoffreiches Bier erzielen, so müssen wir die Umwandlung des Dextrin in Zucker bestmöglichst beschränken; denn nur dextrinreiche Biere werden nach guter Gährung klebstoffreiche und vollmundige Biere.

Da wir nun wissen, daß die Zucker bildende Kraft des Stickstoffs nur von 54—62° intensiv wirksam ist, so sorgen wir dafür, daß z. B. beim Kesselmaischen der Maisch im Kessel bis zur vollständigen Umsetzung seines Stärkemehls in Dextrin nicht über 52° R. Temperatur gewinnt; alsdann bringen wir den Maisch zur möglichsten Vermeidung einer Umwandlung des Dextringummi zu Zucker durch kräftiges Feuer so rasch wie möglich zum Kochen.

Wir werden aus Theil 2 zum Schluß des Art. 21 ersehen, daß sich in den Siedegraden und während dem Kochen der Maische und Würze eine unvergähbare Zuckerart auf Kosten des vergährbaren Zuckers bildet; auch hier ist die zuckerbildende Kraft die Kraft des Stickstoffs; und die Veränderung der Art des Zuckers wird lediglich nur bedingt durch die intensive Wirkung der Siedetemperatur und dem zugfreien Einflusse einer kohlensauerreichen Luft. Der Zucker, welcher sich vom 54—62° aus dem Dextrin bildet, ist sämmtlich vergährbar, während der in den Siedegraden und durch die Kochkraft aus dem vergährbaren Zucker gebildete Zucker glycerinartig, daher unvergährbar ist.

Uebt kohlensauerarme Luft ihren Einfluß auf die kochenden Maischen und Würzen, oder lassen wir scharfe Zugluft auf dieselben wirken, so bilden wir uns die unvergährbare Zuckerart in abnormer Weise, d. h. es bildet sich durch erwähnte Einflüsse mehr oder weniger unter dem glycerinartigen Zucker auch noch Mannil, und nachtheilige Glutintrübungen im vergohrenen Biere sind dann die sicheren Folgen.

Da sich nun der vergährbare Zucker während der Vergährung und Nachgährung des Bieres durch die gährende Kraft in Alkohol und Kohlensäure verwandelt, so werden wir, wenn wir viel vergährbaren Zucker während dem Maischprozeß aus dem Dextrin gebildet und die Bildung von unvergährbaren Zucker möglichst vermieden haben, ein rasch vergährbares, daher ein kohlensauer- und alkoholreiches, aber klebstoffarmes Bier erzielen.

Das Bier wird bedeutend attenuiren.

In wärmer geführten Gährungen verflüchtet die Kohlensäure zum größten Theil, während der Alkohol im Biere verbleibt.

In kalt geführten Gährungen hingegen wird die Kohlensäure mehr aufgelöst und im Biere besser gebunden. Die Biere solcher Gährungen werden daher stets mehr kohlensauerreich, als alkoholreich sein; der Klebstoff und das Vollmundige wird ihnen aber ebenfalls fehlen.

Wenn nun die Erzeugung von unvergährbarem Zucker auf Kosten des vergährbaren Zuckers durch das Kochen der Maischen und Würzen eine gewisse Bedingung mit für die Haltbarkeit und den Wohlgeschmack des Bieres ist, so soll doch auch die Bildung von unvergährbarem Zucker ihr Maß und Ziel haben, und er selbst soll aus obigem Grunde normaler Beschaffenheit sein.

Wenn wir in der Maische zwei Arten Stärkemehl unterscheiden, schwer- und leichtlösliches; ebenso zwei Arten Dextrin, schwer- und leichtlösliches, so unterscheiden wir in der gehopften Würze zwei Arten Zucker, den vergähr- und unvergährbaren Zucker.

Alle diese Producte sind Umwandlungsproducte des Zellstoffs, respective des Stärkemehls, sie entstehen durch Lösungs- und Umwandlungsvorgänge und folgern sich stufenweise in bezeichneten Temperaturgrenzen; wir haben es durch Befolgung obiger Regeln vollständig in der Hand, bis zu welcher Stufe wir das Stärkemehl des Malzes beim Maischen umwandeln

wollen, weßhalb ich eine spezielle Erklärung der beiden Stärkemehl- und Dextrinarten für überflüssig halte nnd nur die Form ihrer Umwandlung weiter unten berühren werde.

Die Umwandlung des Stärkemehls bis zur Zuckerstufe bedingt jedoch eine langsam gesteigerte Temperatur und einen angemessenen Zeitraum, und aus diesem Grunde wollen wir die Temperatur der Maische unter Berücksichtigung folgender Gesetze langsam und planmäßig erhöhen.

Wir haben in meiner vorstehenden Stoffumwandlungslehre den theoretischen Maßstab und die Gesetze für zweckmäßiges Maischen und für zweckmäßige Steigerung der Temperatur beim Maischen, wir wissen unter welchen Bedingungen und Wärmegraden wir die Umwandlung des Dextrin in Zucker ꝛc. zu fördern, und die nachtheilige Umsetzung dieser Producte in Milchsäure zu verhüten haben.

Wenn wir dies nun auch auf das gewissenhafteste und regelmäßigste thun, so vermag sich der Sauerstoff der Maische doch zuweilen durch gewisse Ursachen in abnormer milchsaurer Regung zu äußern. Dieser Uebelstand wird einerseits durch ein zu strenges Verdichten des Maischguts oder von Theilen desselben, anderseits durch zu langes Ruhen der Maische im Bottig in den Wärmegraden von unter 38° R bedingt. In beiden Fällen und besonders im ersten wird uns ein röthlicher Schein in der Würze die Herrschaft des Stickstoffs und eine milchsaure Regung des Sauerstoffs der Maische, also eine Milchsäurebildung in der Maische kennzeichnen.

Wir haben aus diesem Grunde die Maische im Bottig während dem wir den ersten und zweiten Dickmaisch kochen, mindestens in ½stündigen Zwischenräumen von Neuem aufzumaischen. Versäumen wir dies zu thun, so beeinträchtigen wir den Wohlgeschmack und die Haltbarkeit des Bieres. Wir haben also, wenn wir den Maischprozeß in normaler Weise durchführen wollen, nicht nur, wie es gewöhnlich Sitte ist, dem Maisch in der Pfanne, sondern auch der Maische im Maischbottige unsere Aufmerksamkeit zu widmen. Wenn sich

in der Maische im Bottige in Folge zu strenger Verdichtung oder zu langer Ruhe des Maischguts der Sauerstoff in abnormer milchsaurer Regung zu äußern beginnt, so können wir den Maisch in der Pfanne noch so gut behandeln, die röthtiche qualitätsverzehrende Färbung der der Würze werden wir dann nicht vermeiden, wir vermeiden dieselbe, vorausgesetzt daß dieselbe nicht schon mit verhorntem oder schimmlichem Malze in die Maische eingeführt ist, beim Kalteinmaischen mit Sicherheit jedesmal dann, wenn wir für das Kochen der ersten und zweiten Dickmaische nicht zu viel Zeit brauchen und die Maische im Bottige in halbstündigen Zwischenräumen wieder aufmaischen. Auch diesen Uebelstand vermögen wir jedesmal durch Befolgung meiner Fachlehre mit Scherheit zu vermeiden.

Ursachen für zu strenges Verdichten des Maischguts. Wenn wir ein glasiges oder steiniges Malz einmaischen, so wird sich dasselbe schwer auflösen und deßhalb wird das Maischgut sich streng im Bottig verdichten.

Wir wissen aus meinem Werke „Die Mälzerei", daß in hornartig gedarrtem Malze die löslichen Eiweißstoffe wieder in eine schwer lösliche Form zurückgeführt und daß das Zellensystem in solchem Malze durch Schweißeindarrung und Milchsäurenentwicklung zum größten Theil vernichtet wurde. Wenn sich also ein Maischgut aus solchem Malze streng verdichtet, so folgt es lediglich nur dem Gesetz der Schwere, denn ein Verbrühen seiner verhärteten Eiweiß- und Stärkemehlkörper ist bei weniger Vorsicht nicht gut möglich; aber wir haben ein schweres Maischen, röthliche Würzen und geringe Extract-Ausbeute; wir wollen also solches Malz nicht kaufen und wie in der Bierbrauerei so auch hier in diesem Buche nur mit gutem Material arbeiten.

Weil aber das schwerlösliche Stärkemehl des Malzes bis in die 30er Wärmegrade schwerlöslich bleibt, so bedingt es bis zu dieser Temperatur selbst bei gutem Malze ein festes Abblagern der Maische, wo aber Wärme und Feuchtigkeit existirt, da bildet sich Dunst, folglich bildet sich solcher auch

nach der existirenden Temperatur und der Dauer der Nichtbewegung der Maische in größerer oder kleinerer Menge, auch in dem Maischgute; wenn sich nun das Maischgut im Bottig durch langes Ruhen so strenge verdichtet, daß die Dünste, welche sich in ihm gebildet haben, nicht durch die Maische hindurch in die atmosphärische Luft entweichen können, so vermögen sie auch den normalen Stoffwechsel des verdichteten Maischguts mit der atmosphärischen Luft in magneta-electrischer Kraft nicht zu vermitteln und die natürliche Folge ist das Ersticken der Dünste im Maischgut, welches die milchsaure Regung des Sauerstoffs und abnorme Stoffzersetzungen in unmittelbarem Gefolge hat; zur Verhütung dessen gilt es, daß wir alle viertel, spätestens alle halbe Stunde das Maischgut durch Aufmaischen locker legen und von einem Maischen zum andern niemals mehr Zeit brauchen als höchstens 1 Stunde.

Art. 3.

Das Lösungsferment der Maische.

Die sehr kleinen Zellchen des Malzes, welche in jedem normal gebildeten und gut gedarrten Malzkorn in Massen vorhanden sind, werden zum großen Theil durch das Zerquetschen oder Schroten des Malzes nicht mit zerquetscht und wir werden aus diesem Artikel ersehen, daß es von Wichtigkeit ist, wenn wir das Malzschrot, so grob wie möglich herstellen. Wir haben nur darauf zu achten, daß die Körper nicht ganz bleiben und daß auch die flächeren angequetscht sind, weiter soll durch das Schroten des Malzes Nichts bezweckt werden. Je gröber wir das Schrot eines gut gequetschten Malzes einmaischen, je aromatischer bilden wir uns die Würze. Ist der Mehlkörper des Malzkorns ganz zermalmt, die Hülse leer geworden, so ist ein Verdichten des Maischguts und mit diesem ein unvollständiger Abfluß der Würze in der Regel die Folge. Gerade die kleinen Zellchen des Malzes, welche durch das Schroten desselben nicht zerquetscht werden, bestehen während der Dauer eines normalen Maischprozesses ihr selbstständiges

Lösungs-Ferment und gerade dem allmäligen Lösungs-Ferment dieser Zellchen haben wir zumeist das Aroma der Würze zu verdanken. Diese Zellchen werden, wie ich in meinem Buche über Malzbereitung erkläre, durch das Krystallisiren des Zellensystems des Malzes auf der Darre selbstständig; sie sind, wenn auch kaum sichtbar, eiartig von Dextrin-Gummi umschlossen, und ihr Inhalt ist zuckerartiges Stärkemehl. Die Eiweißstoffe eines gut gedarrten Malzes, welche durch das Darren ebenfalls mehlartig werden, umlagern diese Zellchen im Malzkorn und lassen sie schwer erkennen. Durch das Einmaischen des Malzschrotes theilen sich vorerst die löslichen mehlartigen Eiweißstoffe und das freie Stärkemehl im Malzkorn, sammt dem der zerquetschten Zellchen der flüssigen Maische mit. Hierdurch erhält dieselbe, wenn wir mit der Temperatur des Brunnenwassers (also kalt einmaischen) eine weißliche Färbung. Diese wird erst nach längerem Stillstande der Maische durch einen matten grünlichen Schein verdrängt.

Das Maischgut setzt sich bei kalter Einmaischung sehr leicht fest ab, es verdichtet sich gern vollständig und läßt dann die Dünste, welche sich darin ansammeln, besonders, wenn wir nicht durch Aufmaischen nachhelfen, nicht hindurch; d. h. es hält dieselben in sich gebunden. Die flüssige Maische führt, wenn wir sie durch den Senkboden, als kalte Masse, (sogenannnten kalten Satz) ablassen viel Eiweiß und Zellenstoffe mit sich, jedoch in ungelöster Form. Die normale Lösung derselben kann erst durch langsames Steigern der Temperatur der Maische ermöglicht werden.

Wenn sich auch in kalten Verhältnissen nur wenige Dünste im Maischgute bilden, so sollen wir doch jedes zu feste Aufsetzen derselben durch öfteres Aufmaischen verhüten, damit die Dünste nicht in dem zu sehr verdichteten Maischgute zurückgehalten werden, sondern ihren normalen Abzug durch dasselbe und durch die flüssige Maische in die atmosphärische Luft finden.

Denn nur durch die Vermittelung dieser Dünste wird, wie ich bereits im vorigen Artikel erklärt habe, die magneta-electrische Kraft und mit ihr die kohlensaure Regung des Sauerstoffs der Maische, bis auf die untersten Schichten derselben hergestellt. Diese kohlensaure Regung haben wir während des ganzen Maischprozesses durch Beschaffung eines locker aufliegenden Maischgutes, welches die, sich in ihm bildenden Dünste hindurch läßt, zu unterstützen und zu unterhalten. Geschieht dies regulär, so ist jeder Entartung des Maischgutes auf Kosten seiner Werthproducte, in milchsaurer Regung vorgebeugt, denn nur in kohlensaurer Regung des Sauerstoffs der Maische, vermögen wir das Lösungs-Ferment der Zellensubstanz, resp. die Umwandlung des Stärkemehls zu Zucker- und Gummistoff, gebührend zu fördern und die Krystallisirung der Würze, in normaler Weise zu bedingen. Ziehen wir kalten Satz, d. h. flüssige Maische nach kalter Einmaischung von dem Maischgute ab, so kann er viele Stunden stehen, ohne daß wir eine Veränderung an ihm wahrnehmen. Erst, wenn wir diese kalte flüssige Maische, durch kochende Aufgüsse bei gehöriger Maischung auf 28° erwärmen, leiten wir das Ferment der Zellen ein und bringen die löslichen Eiweißstoffe des Malzes zur besseren Lösung. Sie erhalten ein gelb grünes Aussehen und durch sie erhält die Maische dieselbe Färbung; das Lösungs-Ferment der Zellen des Malzes wird reger, sobald die Maische auf 28° R. temperirt ist. Erwärmen wir einen Theil davon in einem Kessel durch leichtes Feuer langsam auf 28 Grad, so erhält er ganz dieselbe Färbung. — Die Lösung ist also ganz dieselbe.

Ganz so verhält es sich im Maischbottig, wenn wir 1 Stunde nach kalter Einmaischung des Malzschrotes, die Temperatur der Maische auf 28° erhöhen und während dieser Zeit einmal aufmaischen, damit sich das Maischgut nicht zu fest absetze und zu sehr verdichte. Maischen wir indeß gleich in 28° warmes Wasser ein, so haben wir nach 1½ stündigem Ruhestande der Maische, in welcher Zwischenzeit wir ebenfalls

einmal aufmaischen, um das zu feste Aufsetzen des Maischgutes zu verhüten, dieselbe Lösung erzielt, als in allen den vorgenannten Fällen, wo wir den kochenden Brühaufguß oder die Feuerkraft nöthig hatten, um diese Lösung zu bezwecken.

In 28° warmes Wasser geht die Vorlösung des Maischgutes viel solider und entschieden besser vor sich, als wenn wir diese Temperatur bei kalter Einmaischung erst durch den kochenden Wasserbrühaufguß herbeiführen; denn es ist nicht zu verhüten, daß durch das Aufbrühen der kalten Maische mit kochendem Wasser, nicht einige Prozente Zellen, welche durch das Maischen in directe Berührung mit dem kochenden Wasser kommen, verbrühen, oder in gewissem Grade verkleistern. Auch ist die Temperatur der Maische bei kalter Einmaischung viel von der Witterung abhängig; selbst dann, wenn wir nicht des Abends, sondern des Morgens einmaischen (d. h. wenn wir die Maische also die Nacht über nicht der Kälte oder der Wärme der Luft aussetzen). Es ist nicht gut, wenn bei kalter Einmaischung die Temperatur der Maische unter 4° R. sinkt. Je kälter die Maische durch die Einflüsse des Frostes wird, je weniger wird ihre Lösung befördert und je empfindlicher muß daher das kochende Wasser, durch welches ihre Temperatur auf 26° erhöht wird, seine brühende Wirkung üben. Die Kleisterbildung, welche nur auf Kosten des Stärkemehls und des Zellenhüllenstoffs*) stattfindet, ist, jemehr die Maische an Temperatur durch die Einwirkung des Frostes verliert, je beträchtlicher. Am Beträchtlichsten ist sie, wenn die Oberfläche der Maische gar gefriert, was, wenn des Abends eingemaischt wird, in kalten Nächten und besonders in eisernen Bottigen vorkommen kann; denn das kochende Wasser wirkt auf die gefrorene Maische viel empfindlicher ein, als auf eine 26° warme Maische. Z. B. haben wir von Frost erstarrte Hände erhalten und wollen diese am heißen Ofen, oder nur

*) Zellenstoff heißt hier in diesem Falle gummibildender Stoff, resp. Gummistoff.

in 40 Grad warmem Wasser plötzlich erwärmen, so ist das Erfrieren der Hände bedingt, währenddem uns bei langsamer Erwärmung der Glieder, der Frost nicht schadet.

Es ist daher auch bei kalter Einmaischung nothwendig, daß wir den Temperaturverhältnissen der atmosphärischen Luft Rechnung tragen. Wenn wir auf die Temperatur des Brunnenwassers (also 8—10° warm) einmaischen, so ermärmt sich die Maische in warmer Atmosphäre durch das wärmere Malzschrot und gleichzeitig durch die Luft, je nach deren Temperatur sogar noch nach. In gemäßigter warmer Luft findet keine Nacherwärmung der Maische statt, und in Frostluft, besonders bei starkem Frost, verliert dieselbe bedeutend an Temperatur. Besonders pflegt sie sich in eisernen Bottigen leicht zu erwärmen und leicht abzukühlen. Darum ist es nothwendig, daß jeder eiserne Bottig mit Holz umkleidet wird. Alsdann wird auch dem nachtheiligen, besonders in kalter Luft, zu bedeutenden Zurückkühlen der Maische und der Würze im Bottig eine Schranke gesetzt. Wir würden also, um bei kalter Einmaischung stets eine gleiche Vorlösung der Maischen zu erzielen im kalten Winter, je nach der Erwägung der Kälte der Luft und, um eine Nachkühlung unter 8 Grad zu verhüten, das Einmaischwasser um so viel Grad mehr zu temperiren haben, als wir voraussetzen, daß die Maische, durch das kalte Malzschrot und durch die Einflüsse des Frostes, während der erforderlichen Zeit der Vorlösung der Maische abkühlt. Alsdann ist erst die Erzielung eines gleichmäßig vorgelösten Maischgutes möglich. Wir werden alsdann immer nur dasselbe Quantum Wasser für den Brühaufguß nothwendig haben und so wenigstens eine vermehrte Kleisterbildung durch dasselbe verhüten. Maischen wir im Sommer in 28 Grad warmes Wasser, im Winter in 30grädiges ein, so erzielen wir stets, schon vor dem Wasserbrühaufguß eine gleichmäßig gute (also normale) Vorlösung des Maischgutes, resp. der löslichen Eiweißstoffe und gleichzeitig leiten wir ohne jegliche Kleisterbildung, also ohne Verlust an Zellen, deren

Ferment in kohlensaurer Regung ein; allerdings müssen wir der Maische eine halbe Stunde Zeit zu ihrer Vorlösung geben.*) Diese so normal vorgelöste Maische verträgt alsdann den kochenden Brühaufgußund die Temperaturerhöhung auf 40° R. und diese Temperaturerhöhung wird ohne geringste Kleisterbildung auf solide Weise durch den Brühaufguß vollzogen.

Wir werden durch den ganzen Theil des Buches, wie durch die Praxis selbst erkennen, daß wir, wenn wir das Ferment der Zellen pflegen, wenn wir also die Temperatur der Maische nur langsam und vorsichtig erhöhen, bei Brennmaterialersparniß und weniger Arbeitskraft eine gehaltvollere und aromatischere Würze erzielen, als wenn wir dies durch langdauerndes Maischen, wie durch schnelles Treiben und langes Kochen der Maischen erzwingen wollen und aus diesem Grunde empfiehlt sich die Kesselmaischung.

Nach obigem Verfahren dürfen wir also schon durch den kochenden Wasserbrühaufguß die Temperatur der in 28° warmen Wasser eingemaischten Maische auf 40° R. erhöhen. Wir haben also, ehe wir die Dickmaische in den Kessel bringen, schon dieselbe Temperatur bei solider Lösung erzielt, welche wir bei kalter Einmaischung erst durch das Aufbrühen mit der ersten gahr gekochten Dickmaische in der Maische im Bottig

*) Ein längeres Ruhen in dieser Temperatur ist der Maische im Bottige schon nachtheilig, denn alsdann beginnt sich der Sauerstoff der Maische durch den Einfluß der für Milchsäurebildung günstig wirkenden Temperatur milchsauer zu äußern und im vergohrenen, in Folge dessen zu scharf attenuirten Biere werden die geschaffenen Ursachen für spätere Nachtheile spürbar sein. — Je das Atom Milchsäure wirkt stoffzersetzend und sucht bis zum Verschleuß des Bieres einen Theil seines Zuckergehalts zur eigenthümlichen Schärfe zu zersetzen, welche an und für sich immer wieder auf Zucker schärfebildenden Einfluß übt. Aus diesem Grunde taugt ein zu langsames Stoffauflösen und ein zu langes Kochen und Ruhen der Maische nicht; denn der Vortheil, den wir durch langsames Hochtreiben und langes Kochen der Maischen im Maischkessel erreichen, der geht uns im Maischbottig durch zu langes Ruhen der Maische in einer für Säurebildung günstigen Temperatur, also durch Säurebildung auf Kosten des Malzzuckers verloren.

erzielen. Während dieses Maischactes scheiden die Zellchen, deren Ferment bereits begonnen hat, als flüssige, tropfenartige Körper aus dem Malzschrot in die flüssige Maische aus und bestehen also von nun an in der flüssigen Maische ihr Ferment; der Treber wird dadurch leichter. — Sind dieselben jedoch bei Beginn ihres Ferments verbrühet, verkleistert worden, so verbleiben sie in der Dickmaische, beschweren diese und vermindern schließlich im Maischkessel das Hochsteigen derselben zur Oberfläche. Wir sind also bei diesem Verfahren gerade um so viel Zeit im Maischprozeß voraus, welche erforderlich ist, die erste Dickmaische in den Kessel und zum Kochen zu bringen und dieselbe gahr zu kochen. Um die richtige Temperatursteigerung der Maische im Bottig durchführen zu können, ist es Bedingung, daß wir bei kalter Einmaischung 2 Dickmaischen und 1 Lautermaische in den Kessel bringen und gahrkochen.

Damit aber der Maischakt nicht über 4 Stunden dauert, und damit wir vorschriftsmäßig 4 Stunden nach dem Einmaischen des Maischguts abmaischen, so wird es nothwendig, daß die Maischen so schnell wie möglich zum Kochen gebracht werden. Es ist also nach diesem Verfahren, wenn wir nicht mehr Zeit für den Maischact verwenden wollen, jedes solide Treiben der Dickmaische unmöglich und mithin müssen immerhin Theile der Zellen zur Verhärtung, resp. Verkleisterung gelangen, welche wir während der Gährung so nothwendig für Hefe und Bierbildung brauchen, (nämlich Zellenbildungsstoffe oder Gummistoffe).

Ich kenne viele Brauereien, bei welchen das Maischen wie eine Hetzjagd betrieben wird. Gleich nach dem kalten Einmaischen wird durch kochendes Wasser aufgebrühet, der Dickmaisch in den Kessel gepumpt, und was hast du, was kannst du, darauf los gefeuert; ob diese Maische sich im Kessel klar kocht, darauf kommt es nicht an, wenn sie nur ihre halbe oder viertel Stunde, wie es die Härte oder Weiche des Wassers nothwendig erscheinen läßt, (hartes Wasser erschwert

das Gahrkochen, weiches Wasser fördert es) gekocht hat. Dann wird die Temperatur der Maische im Bottig durch die erste Dickmaische auf 40° erhöhet, das zweite Quantum Dickmaische in den Kessel und so schnell wie möglich zum Kochen gebracht; dieser zweite Dickmaisch wird wieder die einmal festgesetzte Zeit gekocht und dann wird durch denselben die Temperatur der Maische im Bottig auf 50 zu 51° erhöhet. Alsdann wird der Lautermaisch in den Kessel genommen, schnell zum Kochen gebracht, ½ Stunde lang gekocht und nun marsch damit in den Bottig. Durch den Lautermaisch ist die Temperatur nach beständigem Aufmaischen, auf 60 zu 61° R. erhöht worden und es wird mit diesen Graden abgemaischt. Solch ein Maischverfahren, welches nur reichlich drei Stunden dauert, gibt allerdings auch Bier; aber es macht niemals eine kräftige Gährung durch, wie sie sein soll und dem vergohrenen Biere fehlt viel Klebstoff; mit diesem fehlen dem vergohrenen Biere aber gleichzeitig viel Nahrstoff, Mundfülle und Aroma. Die Hefebildung ist selbstverständlich keine kraftvolle, schleimfreie; das Bier klärt sich mangelhaft und wird es gewöhnlich erst durch Aufkräusen und Spundung sein. Durch die Kräusen muß solchen Bieren erst die fehlende Kohlensäure zugeführt werden, damit das mangelhaft zersetzte Glutin, durch die Spundung zur normalen Zersetzung gezwungen wird, das Bier aber schmeckt leicht und weinartig. Wenn im vorgenannten Falle auch die Brauverhältnisse, d. h. die richtige Steigerung der Temperatur der Maische im Bottig und die Wärmegerade für Abmaischung normal waren und genau innegehalten wurden, so werden doch bei dieser Hetzjagd zwei große Fehler begangen, wodurch dem Biere viel, sehr werthvoller Stoffgehalt vorenthalten wird. Dieser Stoffgehalt ist der für Erzielung normaler Gährungen und gehaltvoller, nahrhafter Biere, unentbehrliche Gummistoff des Malzes. Die Treber halten in Folge dessen mehr Wasser gebunden, lagern bedeutend fester und sind bedeutend schwerer als die Treber eines Normalmaischguts.

Wir können in einer Würze, nie Gummistoff des Malzes genug haben. Jegliches Malz, in welchem durch Eindarren von Schweiß auf der Darre in milchsaurer Regung, (also durch Verhornung, Versteinung des Malzes,) die Kraft des pflanzlichen Gummi vernichtet wurde, liefert eine fuchsig röthliche Würze und macht eine kranke Gährung durch, welche uns nur werthlose Hefe und krankes Bier zu bilden vermag. Hier verhält sich es zwar anders; denn wir haben ein eiweiß- und gummireiches Malz eingemaischt. Wir haben aber 1tens vor erfolgter Vorlösung des Maischgutes Theile des Gummi, des Malzes durch kochendes Wasser verbrüht (gehärtet, verkleistert) und zweitens haben wir einen noch größeren Theil dadurch gehärtet oder verkleistert, daß wir den ersten Dickmaisch durch zu kräftiges Feuer, zu schnell zum Kochen gebracht haben.*) Durch die nachträglich beschriebene Kesselmaischung, können wir genau die Durchführung des Fermentes der Maische beobachten, mag sich bei regelrechter Durchführung derselben, jeder Bierbrauer durch die Praxis überzeugen, daß meine Fachlehre begründet ist. Würden wir in den Maischkessel vorschriftsmäßig ohne Feuer darunter zu haben, in 28° warmes Wasser einmaischen und dann, gleich sehr kräftiges Feuer unter den Kessel machen und würden wir durch dieses Feuer die Temperatur der Maische, schon in einer halben Stunde auf 40° erhöhen, so müßte bei aller Vorsicht, selbst wenn durch angestrengtes Maischen das Anbrennen derselben am Kesselboden verhütet wird, bestimmt eine sichtbare, beträchtliche Kleisterbildung aus dem Gummi- und Stärkemehl des

*) Wenn wir das Malzschrot im Maischbottige kalt einmaischen, so müssen wir, wenn wir keinen Gummistoff verhärten und anderseits einer Säurebildung vorbeugen wollen, 4 Stunden bis zum Abmaischen brauchen; weniger Zeit bringt uns um Gummistoff, mehr Zeit bedingt Säurebildung. Maischen wir in 28° R. Wasser im Maischbottig ein, so darf der Maischprozeß zur Vermeidung beider Uebelstände nur 3½ Stunde dauern und maischen wir im Kessel mit 28° R. ein, so werden wir den Maischprozeß ohne Verlust an Gummistoff bei Vermeidung jeglicher abnormer Säurebildung getrost und sicher in drei Stunden vollenden können.

Malzes vor sich gehen; die natürliche Folge wäre das Anbrennen des Maischguts am Kesselboden. Brauchen wir hingegen durch Unterhaltung eines recht leichten Feuers, wobei wir die Ofenthür handbreit offen lassen um der Luft den directen Zutritt unter den Kesselboden zu gestatten, eine volle Stunde Zeit, ehe dieselbe von 28 auf 40° erhitzt wird und brauchen wir dann wieder eine halbe Stunde Zeit, ehe dieselbe 50. Grad erreicht, so ist 1tens bei nur einigermaßen gutem Rührwerk jedes Anbrennen der Maische und 2tens jede Kleisterbildung auf Kosten der Zellen und des Stärkemehls unmöglich. Decken wir nun schon mit dem 48. Grade das Feuer mit guter Kohle ab, stecken den Feuerschieber zu und gönnen der Maische eine ½stündige Ruhe, so erhitzt sich dieselbe ohne Feuer durch die im Gemäuer steckende Gluth in dieser Zeit auf 52° und sie erhält eine wunderschöne, braune Färbung. Diese Färbung verkündet uns, daß sämmtliche Zellenstoffe im Malze normal gelöst und daß sämmtliches schwerlösliche Stärkemehl zu schwerlöslichem Dextrin das leichtlösliche, zuckerartige Stärkemehl zu leichtlöslichem Dextrin verwandelt als klare, aromatische Flüssigkeit für die Würze gewonnen sind. Sind diese Producte auf solide Weise gelöst, so können sie durch keine Kraft des Feuers mehr verbrühet werden. —

Gerade bei der Kesselmaischung können wir genau wahrnehmen, wenn das Ferment der Zellen beendet wird und wenn sich dieselben zur klaren Flüssigkeit auflösen. Wir wissen bereits, daß diese Zellchen schon im Anfange der 30er Grade aus der Dickmaische ausscheiden und ungesehen, tropfenartig in der Maische existiren. In dieser üben sie, begünstigt durch die Wärme, kraft der Vermittelung der atomischen Ausdünstüng, in normaler kohlensaurer Regung ihr Ferment. Ihr Verhalten zur atmosphärischen Luft bezüglich ihres Stoffwechsels ist ganz das der gährenden Zellen der Biergährung, nur mit dem Unterschiede, daß in der Gährung die Temperatur kühl, hier heiß ist, und daß es sich hier nicht um eine Hefebildungsferment, sondern um ein Zucker- und Aromabildungs-

ferment handelt; es ist also hier kein Gährungs- sondern lediglich ein Lösungsferment. Die magneta-electrische Kraft, welche durch die atomische Ausdünstung der Zellchen in denselben vermittelt wird, leitet das Lösungs-Ferment fördert die kohlensaure Regung des Sauerstoffs der Maische und das sich in ihnen bildende Aroma scheidet atomisch mit den Dünsten in die Maische aus. Wenn jedoch die Zellen bei Beginn ihres Fermentes in ihren Gummihüllen verbrühet werden und besonders, wenn dies schon geschieht, wenn sie noch nicht aus der Dickmaische in die Flüssigkeit ausgeschieden sind, so verkleistern sie theilweise oder ganz; folglich verbleiben sie in der Dickmaische als gummiartiger Bindestoff, beschweren dieselbe, verhindern daher deren Hochsteigen im Maischkessel und weil in Folge des festen Maischgutablagerns Dämpfe in der Maische ersticken, so kann die, die Stoffauflösung und Stoffumwandlung fördernde magneta-electrische Kraft nicht in normaler Weise in ihnen hergestellt werden; von einer normalen Aroma- und Zuckerbildung in ihnen kann daher gar nicht die Rede sein; denn das Ferment in ihnen kommt nur unvollständig oder auch gar nicht zu Stande, und eine scharfe milchsaure Regung des Sauerstoffs wäre die bestimmte Folge, wenn nicht durch die zunehmende Temperatur der Maische, also durch die Gewalt der Hitze jede Entartung derselben verhindert würde; eine zersetzungsfähige Säure, welche, wenn sie im Maischgute existirt oder während einem unachtsamen Maischprozesse in der Maische gebildet wird, später, während der Kühlung und Gährung abnorm zersetzenden Einfluß auf den Zuckergehalt der Würze übt und während dem Hopfenkochen die Entstehung von Mannil begünstigt, ist vom 40. Grade bis zum Siedepunkte minder wirksam, wenngleich sie immer nach Kräften Zucker zu Säure zersetzt, so wird man es doch minder gewahr; denn die heiße Temperatur beugt einer merklichen abnorm zersetzenden Wirkung der Säure vor: nur in kühleren Verhältnissen, und zwar hauptsächlich in den Anfang 30er, Ende 20er Graden kann eine abnorme milchsaure Regung des

Sauerstoffs in der Maische direct verheerend auftreten. Dies sollen wir beim Maischen und beim Kühlen ganz besonders beachten. — Je rascher und mehr eine Bierwürze unter gestatteter Verdunstung abkühlt, je mehr wird die Wirkung einer etwa in ihr vorhandenen Säure gemäßigt werden; dennoch wird sie aber während der Gährung Zucker und Eiweiß abnorm zu zersetzen vermögen und wenn sich in warm geführten Gährungen Blasen, in kalt geführten Mannil bildet, so lassen derartige Abnormitäten stets auf die Existenz von Säuren, sei es in der gährenden Würze oder im Holze der Gährbottige, schließen. Nachdem die Zellen in der flüssigen Maische bei langsamer Steigerung der Temperatur, ihr Ferment in normal kohlensaurer Regung mit Hülfe der Wärme beendet haben, lösen sich dieselben zur klaren Flüssigkeit auf und geben durch diesen Akt der Klärung in Gemeinschaft mit den gelösten, sich durch die Erhitzung der Maische immer mehr klärenden Eiweißstoffen, der noch in den 40er Graden gelb aussehenden Maische nach und nach ein braunes, und schließlich mit dem 50. zum 52. Grade R. ein schön dunkelbraunes Aussehen. In der Kesselmaischung läßt sich, wenn wir mit dem 48er Grade das Feuer abdecken, das Rührwerk ruhen lassen, dieser Auflösungsprozeß der fermentirenden Zellen, welcher vom 48. bis zum 52. Grade stattfindet, an der aufsteigenden, sich mehrenden braunen Färbung der Maische erkennen. Gönnen wir diesem Lösungsprozeß nicht mindestens ¼stündige Ruhe, treiben wir, gleichviel bei welchem Maischverfahren, die erste Dickmaische durch kräftiges Feuer direct, und sei es nur auf 54 Grad hoch, so erhalten wir die schöne dunkelbraune Färbung nicht; sie nimmt eine weißlich braune an und kennzeichnet uns durch diesen weißen Schein, neben dem braunen, die Verbrühung, Verkleisterung von Zellen-Substanz und Stärkemehl; während uns, bei 52° R. eine dunkelbraune glanzfreie Färbung der Maische anzeigt, daß sich sämmtliches Stärkemehl in Dextrin verwandelt hat: der 52te Wärmegrad ist daher von großer Wichtigkeit für

die Bierbereitung. Ganz so, wie es sich im Kessel verhält, so geht dieses Lösungs- und Umwandlungsferment auch in der flüssigen Maische im Maischbottig, welche nicht in dem Kessel zum Kochen gelangt und sogar viel regelrechter vor sich. — Wir haben daher auch auf ein normales Ferment der Maische im Maischbottig, großen Werth zu legen und wollen uns für normale Förderung desselben bei Steigerung der Temperatur der Maische im Maischbottig, auch nach den stufenweise vor sich gehenden Lösungsprozessen der löslichen Eiweißstoffe des Malzes richten. Wir wollen also die Temperatur der Maische stets auf folgende Weise steigern:

Wir maischen im Maischbottig z. B. in kaltes Brunnenwasser ein:

Die Maische erhält dadurch eine Temperatur von 8--10° R.

Diese wird in folgender Weise erhöht:

Durch den Wasserbrühaufguß auf	26° R.
Durch den ersten Dickmaisch auf .	40° „
Durch den zweiten „ „ .	51° „
Durch den Lautermaisch . . .	60—61° „
Bei Einmaischung in 28° warmes Wasser erhält die Maische eine Temperatur von	25° „
Durch den Wasserbrühaufguß erhält dieselbe	40° „
Durch den Dickmaisch	51° R.
Durch den Lautermaisch . . .	60—61° „

Wenn wir den Lautermaisch in den Kessel bringen, so haben die Zellen ihr Ferment bestanden, denn die Maische im Bottige ist 51° heiß das Stärkemehl ist in Dextrin verwandelt und deßhalb darf der Lautermaisch mit voller Feuerkraft zum Kochen gebracht werden, es schadet ihn nichts mehr. Ebenso darf bei dem Verfahren mit 2 Dickmaischen der 2te Dickmaisch schon schärfer getrieben werden, als der erste. Gerade beim ersten Dickmaisch sollen wir sehr vorsichtig

die Temperatur steigern, wenn wir uns nicht um Zellenstoffe bringen wollen. Doch dürfen wir auch nicht zu viel Zeit zum Kochen des ersten Dickmaisch verwenden, damit die Maische im Bottiche nicht zu lange in der für Milchsäurebildung schon günstigen Temperatur ruht, sonst wäre der zweite Schaden ärger als der erstere. — Länger als eine Stunde darf es vom ersten bis zum zweiten Maischen nicht dauern. — Ich werde deßhalb noch das Kesselmaischverfahren, wie auch das Dekoktionsverfahren mit einem Dickmaisch specieller besprechen.

Kehren wir jetzt im Anschluß zur vorherbesprochenen Kesselmaischung zurück.

Haben wir diese dunkelbraune Färbung in der Maische erzielt, hat sich also sämmtliches Stärkemehl in Dextrin verwandelt, so ist die Treberhülse des Malzes leicht geworden, die Maische verträgt das kräftigste Feuer, ohne daß eine Verbrühung von Gummi oder ein Anbrennen der Maische stattfinden kann. Letzteres ist in diesem Falle selbst dann nicht mehr möglich, wenn wir von dem benannten Grade an, das Rührwerk nicht mehr benutzen oder die Maische nicht mehr durchschieben. Die sämmtliche im Kessel sich befindliche Dickmaische steigt vom 60. Grade an als leichte ausgenutzte Hülse an die Oberfläche und bildet die starke fast trockene Decke der siedenden Maische.

Wir haben wirklich Mühe dieselbe, wenn die Maische zu kochen beginnt, unterzumengen. Haben wir aber hingegen, wie erst erwähnt, bei einer Kesselmaischung die 28° warme Maische durch starkes Feuer schon in ½ Stunde auf 40° temperirt, was eine sichtbare Verkleisterung eines Theiles ihres Stärkemehl und Gummi zur Folge haben muß, so erzielen wir 1tens, selbst wenn wir nun auch noch so vorsichtig die Maische auf 50° temperiren, niemals diese gesunde schön braune Färbung derselben, auch wird die Maische nie so aromatisch duften, wie im vorerwähnten Falle; sie wird einen weichlichen Geruch erhalten. Dies ist ein Beweis, daß Gummi-

stoff verbrühet wurde; 2tens es würde uns in diesem Falle nicht die Freude werden, die gesammte Dickmaische als leere, ausgenützte Hülse an der Oberfläche zu sehen. Die Maische bleibt schwer, also unausgenützt und wir dürfen, ohne Gefahr für ein Anbrennen zu laufen, das Rührwerk nicht stehen lassen. Kochen wir in diesem Falle diesen Theil der Maische noch so lange, ehe wir denselben mit der anderen Maische im Bottig mischend, in 60° Temperatur auf Ruhe bringen, so hat uns selbst das Kochen derselben nichts mehr genützt.

Die Zellen, welche, währenddem sie ihr Ferment zu bestehen hatten oder sich langsam auflösen sollten, verbrühet oder verkleistert wurden, werden selbst durch langdauerndes Kochen der Maischen nicht wieder gelöst; sie bleiben gehärtet und werden bei Herausnahme der Maischprobe als klarer leimartiger Stoff am Probeglase sichtbar; sie verdichten kraft ihres Klebestoffs den Treber, vermehren als glänzende, suppige, süßschmeckende Substanz den Teig auf den Trebern und gehen nicht mit zur Würze über. Sie gehen also dem Biere verloren. —

Welch' eine wichtige Rolle gerade diese Stoffe während der Kühlung und Gährung der Bierwürze spielen, habe ich Theil 1 bis 3 des Werkes, wie ich glaube, zur Genüge erklärt.

Wir vermögen ohne Gummistoff keine Bier-Gährung durchzuführen, weder gute Hefe, noch kräftiges Bier zu bilden. Brauen wir die Biere noch so stark in ihren Extractgehalt ein und wir verstehen es nicht, sämmtliches Gummi mit in die Würze zu überführen und schließlich nicht dasselbe durch die Gährung normal zu zersetzen, so schmecken die malzreichsten Biere leerer und gehaltloser, als wenn wir in Würzen, mit bedeutend geringerem Extractgehalt, sämmtliches Gummi des Malzes übergeführt haben; vorausgesetzt, daß wir die Kühlung planmäßig durchführen und dasselbe durch eine kraftvolle Zellengährung normal zersetzt, im Biere zur Geltung bringen. Gerade diese leimartige Haut, welche bei Verhärtung des

Gummistoffes am Probeglase sichtbar wird, besteht aus dem edelsten Stoffgehaltes des Malzes (dem Gummistoff). Dieser Stoffgehalt ist es, welcher, wenn die Zellchen während ihres Fermentes nicht verbrühet werden, als klarer Stoff in der flüssigen Maische gelöst bleibt und durch den Einfluß der Eiweißstoffe deren Klärung in heißen Verhältnissen mit bedingen hilft.

Da wir also durch den Maischakt lediglich den Zweck verfolgen, das Gesammtextract aus dem Malze in die Würze zu überführen, so dürfen wir dabei auch die Gummistoffe nicht unberücksichtigt lassen. Es soll gerade besonders unser Bestreben sein, durch ein solides Maischverfahren sämmtliches Gummi des Malzes für die Würze zu gewinnen; denn haben wir alles Gummi für die Würze gewonnen, so haben wir auch die Eiweißstoffe normal für sie gewonnen; eine gummireiche Würze ist auch eine eiweißreiche Würze.

Das Ferment der bereits erwähnten Zellchen des Malzes, welche beim Schroten desselben nicht zerquetscht wurden, nimmt seinen regeren Anfang mit dem 28. Grade. Diese Zellchen gleichen wunderbar kleinen Eiern, deren Füllung zuckerhaltiges Stärkemehl, deren Umspannung Dextrin-Gummi ist. Bei Einmaischung des Malzes muß auch die Feuchtigkeit des Wassers in ihr Inneres dringen, sie quillen gleichzeitig mit dem Maischgute auf und verharren in kalten Verhältnissen, wo die Dunstbildung nur schwach vor sich geht, in gewisser Ruhe (unthätiges Lösungsferment). Erst nach mehreren Stunden beginnt bei kalter Einmaischung und auch nur dann, wenn die Maische durch atmosphärische Einflüsse an Wärme gewinnt, in ihnen ein schwaches Ferment, d. h. es hat sich durch Einwirkung der flüssigen Maische so viel Feuchtigkeit durch ihre Umspannungen gedrängt, daß ihre Füllung von zuckerartigem Stärkemehl flüssig geworden ist. Durch die Einwirkung der Wärme bildet sich nun in dieser eiartig umschlossenen Flüssigkeit Dunst; dieser Dunst mehrt sich mit der Zeit in den Zellchen an, dehnt diese in ihren Umspannungen nach allen

Richtungen hin aus und sucht da, wo die Feuchtigkeit atomisch einzudringen vermochte, atomisch, wie die Ausdünstung unseres Körpers durch die Haut, seinen Abzug. Finden diese Dünste durch das Maischgut und durch die flüssige Maische ihren normalen Abzug in die atmosphärische Luft, so ist die magneta-electrische Kraft in den Zellchen und deren Lösungsferment, in kohlensaurer Regung des Sauerstoffs der Maische hergestellt. Werden diese Dünste aber in einem zu sehr verdichteten Maischgute zurückgehalten, so ist mit der Zeit und beschleunigt durch den Einfluß der Wärme eine milchsaure Regung des Sauerstoffs in den Zellchen bedingt, es bildet sich alsdann in dem verdichteten Maischgute selbst eine eigenthümliche Schärfe oder besser gesagt „schwache Säure", welche, weil sie nachtheilig zersetzend wirkt, sich auf Kosten des zuckerartigen Stärkemehls leicht vermehrt und abnorm zersetzend auf Gummi und Eiweiß wirkt. — Gerade diese Vorgänge bedingen die bösen Folgen, welche entstehen können, wenn wir in warmer Jahreszeit schon am Vorabend des Brautages einmaischen.

Wie leicht empfindlicher Natur das Stärkemehl wie auch das Dextrin-Gummi ist, habe ich bereits in Artikel 1 des Theils erklärt.

Wir werden, wenn wir das Malzschrot in kaltes Wasser einrühren, selbst dann Verkleisterungsspuren an ihm wahrnehmen, wenn wir diese Lösung nur durch eine Kleinigkeit kochendes Wasser, wie dies beim Maischen üblich ist, auf 26° temperirt haben. Behandeln wir diese Probe-Maische nun, wie die Maische selbst; wir erhöhen die Temperatur derselben durch kochendes Wasser auf 26° Grad, in der nächsten halben Stunde durch kochendes Wasser auf 40, in der nächsten auf 50, dann in der nächsten auf 60 Grad, und verhindern ein nachtheiliges Erkalten der Maischprobe, so bezwecken wir in kohlensaurer Regung ihres Sauerstoffs die theilweise Umwandlung ihres Stärkemehls zu Zucker und Gummi; wir erzielen also gute Würze, wenn wir das zu feste Aufsetzen desselben durch

öfteres Umrühren verhüten und wenn wir jede größere Rückkühlung der Maischprobe während jedes Maischaktes verhüten. Thun wir das Letztere nicht, so schleicht sich nebenbei eine nachtheilig zersetzende milchsaure Regung ein, welche die Zuckerbildung zu beeinträchtigen vermag. Bei diesem Verfahren sind uns immer noch Zellenbildungsstoffe oder Gummi durch Verbrühung verloren gegangen, denn die fertige Maische hat nur ein braunes, aber kein schwarzes Aussehen erhalten. Arbeiten wir hiergegen nach den 3 nächst folgendem Verfahren, so bringen wir sämmtliche Zellenstoffe des Malzschrotes zur Lösung und verhüten jede Kleisterbildung. Erwärmen wir eine kalte Malzmehllösung durch leichtes Feuer bei beständigem Umrühren binnen 2 Stunden auf 50°, binnen der nächsten Stunde auf 60°, so erzielen wir eine brillante Zucker- und Gummilösung aus dem Malzschrot und haben sämmtliches Gummi in demselben zur Lösung gebracht, die fertige Maische erhält ein kohlschwarzes Aussehen. Ganz dieselbe gute Lösung und schöne Färbung erzielen wir, wenn wir das Malzschrot gleich in 28° warmes Wasser einmaischen, gleichviel ob wir diese Lösung nun durch solid einwirkende Hitze in einem Zeitraum von zwei Stunden auf 60° temperiren, oder ob wir dies durch kochende Wasseraufgüsse in derselben Zeit bezwecken.

In beiden Fällen haben wir durch öfteres Umrühren ein sehr festes Absetzen des Maischgutes zu verhüten und in letzterem Falle haben wir durch das kochende Wasser die Temperatur der Lösung in den vorhin bezeichneten Zwischenräumen nach den Principien des Maischverfahrens nach halbstündiger Vorlösung auf 40°, ½ Stunde darauf auf 50°, in der nächsten halben auf 60° zu steigern. Jede bedeutendere Abkühlung haben wir selbstverständlich zu verhüten. Wir vermögen allerdings aus eiweißreichem, leicht löslichem Malz in kleineren Proben schon in viel kürzerer Zeit Würze zu erzielen, aber sie wird alsdann niemals einen normalen, schwarzen Schein erhalten; sie wird stets bräunlich aussehen. — (Kleisterbildung.)

Wir können hier durch diese kleinen Versuche deutlich beobachten, wie die Lösung und Umbildung des Malzes resp. die des Stärkemehls und der Eiweißstoffe, während des Maischprozesses im Großen vor sich geht. Wenn wir also durch das Einmaischen in 28° warmes Wasser bei Ersparung von Brennmaterial und Zeit die Zellen des Malzes leichter und besser zur Lösung bringen und sie durch dieses Verfahren vollständiger für die Bierwürze gewinnen; warum sollen wir es uns da nicht aneignen und zu Nutze machen. Wir erfüllen ja dadurch im höheren Maße den Zweck des Maischverfahrens; nämlich wir gewinnen sämmtliches Extract des Malzes, und besonders außer den löslichen Eiweißstoffen das ganze Gummi aus dem Malze für die Würze. Verbinden wir diese dann normal mit dem Extractgehalt des Hopfens und bilden wir uns während der Kühlung stets ein vollständig fruchtbares Zellensystem, so muß, wenn die lokalen Verhältnisse normal sind, jede Gährung normal gelingen und gehaltvolles, vollmundiges, alkohol- und kohlensauerreiches Bier bilden.

Leicht schmeckende, weinartige Biere erzielen wir hingegen regelmäßig dann, wenn die Mälze oder schließlich die Würze nicht hinreichend gummi-, stärkemehl- und eiweißhaltig sind; eine gummreiche Würze ist aber auch stets reich an gelösten Eiweißstoffen und die Eiweißbildung mit Hülfe der Luft, geht auch in der Würze, selbst noch wenn dieselbe mit Hopfen gekocht wird, in ganz normaler Weise durch die magneta-electrische Kraft. in kohlensaurer Regung des Sauerstoffs von Statten. Durch welches Maischverfahren wir daher den Extractgehalt des Malzes am leichtesten gewinnen und am vollstäudigsten in die Würze überführen, das ist das beste und empfehlenswertheste Maischverfahren.

Art. 4.

Die gerinnbaren Eiweißstoffe.

Setzen wir von einem gar gekochten Lautermaisch eine Probe im Glase aus, so sehen wir in der siedenden Flüssigkeit unzählige Flocken durcheinander wirbeln.

Sie steigen vorerst gegen die Oberfläche, sinken aber, sobald sie, in Berührung mit der Luft waren, sofort wieder nieder, — sie werden von der Luft sichtbar abgestoßen, — andere Flocken steigen dafür hoch, auch sie sinken wieder und dieses Auf- und Ntedersinken der Flocken wiederholt sich so lange, bis die Temperatur der Maischprobe sich anf 60 Grad reducirt hat und uns ihren Krystallglanz zeigt; nur wenige Flocken werden unter diesem Grade noch aufzusteigen vermögen.

Geben wir nun genau auf diese Flocken acht, so werden wir wahrnehmen, daß die Flocken der Maischprobe von der ersten Berührung mit der Luft an bis zu ihrem Ablagern eine dunklere Farbe erhaltenhaben; wir werden wahrnehmen, daß diese Fiocken, wenn sie an der Oberfläche der Maischprobe in directe Berührung mit der Luft kommen, plötzlich abgestoßen werden und mit jedem Aufsteigen sichtlich schwerer werden.

Wenn sie das dritte Mal kraft der Wärme hoch kommen, so erreichen sie die Oberfläche der Maische nicht mehr ganz.

Das dritte Mal steigen sie noch weniger hoch und ihre Schwingkraft reducirt sich so lange, bis sie als schwere Flocken auf dэm Boden des Glases liegen bleiben. —

Diese in der Maischprobe herumwirbelnden ursprünglich weißen Flocken sind die durch das Erhitzen und Kochen der Maische geronnenen Eiweißstoffe derselben.

Wenn nun auch die sich reducirende Hitze zur Ablagerung der oben besprochenen Flocken beiträgt und anderseits eine vermehrte Hitze das Aufsteigen der Flocken fördert, so würde doch das Herumwirbeln der Flocken in der Flüssigkeit nicht möglich sein, wenn hier die Luft nicht eine abstoßende Kraft auf die Flocken übte und wenn diese Flocken, so lange ihnen die Wärme Schwingkraft gibt, sich nicht an ihren gleichnamigen Polen abstoßen, an ihren ungleichnamigen Polen anziehen und vereinigen würden. Diese abstoßende Kraft der Luft wird zwar einerseits durch die sich in Folge der Verdampfung bildende und auf die verdampfende Maische einwirkende Verdunstungskälte bedingt, aber es kann dem

aufmerksamen Forscher nicht entgehen, daß hier auch noch eine bildende Kraft im Spiele ist. —

Die Eiweißstoffe der Maischprobe werden mit jedem Aufsteigen und Niedersinken sichtbar dunkler gefärbt und größer; denn sie absorbiren durch Assimilation*) des Sauerstoffs der Luft Sauerstoff aus der kohlensauren Luftverbindung und durch dessen Aufnahme vergrößert sich ihr Volumen; hiebei ziehen sich die durch das Kochen gewonnenen, erst kleinen Eiweißflocken mit ihren gleichnamigen Polen einander an und sinken als große schwere Flocken nieder.

Stellen wir von demselben gar gekochten Lautermaisch ein Glas voll in scharfe Zugluft, so werden wir eine Schleimbildung an den Eiweißkörpern wahrnehmen; hier hat offenbar die Luft zu direct, zu scharf auf die diffizilen Eiweißflocken eingewirkt. Die Eiweißflocken hatten durch die gewaltsame Einwirkung der Luft in vermehrtem Maße Sauerstoff absorbirt und wohl auch Kohlenstoff mit aufgenommen, denn sie hatten förmlich einen Verschlag ihrer Körperhülle durch den zu directen Einfluß der Luft erlitten und es fand anstatt einer nützlichen Eiweißvermehrung, eine nachtheilige Schleimbildung an ihren Körpern statt.

Je kälter nun die Zugluft war, deren directen Einfluß wir die Maischprobe aussetzen, je besser werden wir die Schleimbildung an den Eiweißflocken wahrnehmen.

Lassen wir scharfe und besonders kalte Zugluft auf die heiße Maische im Bottige wirlen, so werden wir die Schleimbildung im großen Maße wahrnehmen können und der Teig auf dem Treber, welcher der normalen Verhältnisse trocken

---

*) Wenn der Sauerstoff der Luft im Stoffwechsel durch Assimilation auf einen Körper einwirkt, so nimmt er Antheil an dem atomischen Aufbau desselben und wie der Körper nun auch heißen mag, welcher Art und Beschaffenheit er auch sei, durch Assimilation wird der Sauerstoff dem Körper ähnlich werden. — Hier sind es die stickstoffhaltigen Eiweißstoffe des Malzes, der Maische, der Würze, des Bieres, der Hefe, welche ihn in Stoffwechsel absorbiren und durch ihn ihr Volumen vergrößern.

abläuft, von faserartiger Beschaffenheit ist und schön blau-braun aussieht, dabei frei von jeder Glanzspur ist und sich von dem locker darunterliegenden Treber mit Leichtigkeit abheben läßt, der wird in obigem Falle einen glänzeuden suppigen Brei darstellen.

Führen wir aus demselben Malze und nach denselben Prinzipien den Maischprozeß ohne den Zutritt von scharfer Zugluft durch, so werden wir nicht die Spur Schleim an dem reichlich vorhandenen Teige auf dem Treber gewahren; deßhalb glaube ich mit vollem Rechte annehmen zu dürfen, daß eine Eiweißvermehrung im Malz, in der Maische, in der Wstrze, im kochenden und gährenden Biere unter dem Einfluß einer kohlensauerreichen, zugfreien Luft durch Assimilation des Sauerstoffs der kohlensauren Luftverbindung durch die Vermittelung der Dämpfe und Dünste unter dem indirecten Einfluß der atmosphärischen Luft bedingt wird.

Welche wunderbaren Einflüsse die Luft auf die Maische im Bottig übt, könneu wir am besten wahrnehmen, sobald die Maische auf Ruhe gebracht wird, wenn wir genau auf deren Klärung Obacht geben.

Sobald sich die Flocken strahlenartig zusammenziehen und 2—3 Centimeter tief gesunken sind, so sehen wir dieselben noch durch die klare Maische hindurch, die Maische sieht noch hellbraun aus; sie erhält erst ihre schwarze Farbe, wenn die Flocken so tief gesunken sind, daß wir diese nicht mehr sehen.

Wir nehmen also an, die Flocken sind an den Stellen der Oberfläche welche nicht mit Schaumblume bedeckt sind, erst einige Centimeter tief strahlenartig gesunken; sie sind also durch die klare Maische hindurch noch sichtbar und diese sieht daher noch hellbraun aus. Streichen wir in demselben Moment da, wo die Maische mit Schaumblume bedeckt ist, diese Schaumblume hinweg, so sieht unter dieser Schaumblume die Maische in derselben Zeit schon kohlschwarz aus. Dies ist ein Beweis, daß die indirecte Einwirkung der Luft und sei es nur durch diesen, nur leicht schützenden Schaum, die

Klärung und die zuckerbildende Kraft des Stickstoffs der Maische fördert.

Diese Wahrnehmung dürfte uns bestimmen, daß wir nach jedem Maischakte die Maische im Bottig leicht zudecken, damit wir das directe Einwirken der Luft mäßigen, und Zugluft unter keinen Umständen auf Maische wirken lassen, auch sollen wir das zu große Nacherkalten im kalten Winter durch Umkleidung eiserner Bottige mit Holz und durch Zuhalten der Brauhausthüren verhüten.

Das kohlschwarze Aussehen der Würze ist auch ein Beweis, daß die Eiweißstoffe auf ihrer normalen Lösungsstufe angelangt sind; denn sie sind es, welche der Würze das schwarze Aussehen verleihen; dieses schwarze Aussehen deutet auf Klärung der Würze und auf normale Beschaffenheit derselben.

Die Ventilation eines Sudhauses.

Nur eine zugfreie und kohlensauerreiche Luft vermag mit bildender Kraft auf unsere Maischen und Würzen Einfluß zu üben.

Jegliche Zugluft und jegliches Kohlensauerarmwerden der Luft haben wir daher sorgfältig im Brau- und Kühlhause zu vermeiden; vor Zugluft können wir unsere Maische und Würze durch Schließen der Thüren schützen, aber bezüglich des Kohlensauerarmwerdens der Luft im Brauhause werden noch viele Fehler gemacht und viele Brauereien schaffen sich den letschen Geschmack ihrer Biere fast lediglich durch das Kohlensauerarmwerden der Luft im Brauhause, wie sich viele den Schimmel durch kohlensauerarme Luft infolge unrichtiger oder ungenügender Ventilation im Malzkeller schaffen. In jedem Sudhause, in welchem die gegen Decke und Gewölbe des Brauhauses andrängenden Dämpfe nicht directen Abzug nach oben finden, wird die Oberluft desselben mehr oder weniger kohlensauerarm.

Aus diesem Grunde sind heute die Sudhäuser noch die besten, aus denen die aufsteigenden Dämpfe aus dem Sattel des Daches directen Abzug finden.

Wo eine kohlensauerarme Luft im Sudhause existirt, da geht das Gerinnen der Eiweißstoffe nur dürftig von statten und eine Würze, welche in solchem Sudhause fabricirt wird, wird stets ein letsch schmeckendes kohlensauerarmes Bier liefern.

Schon in der Würze schleicht sich durch derartige Einflüße eine träge Eigenschaft ein, welche sich unwiderruflich auf das Bier vererbt.

Wie wir uns dem Körper — Bier — durch Mälzerei im Sud- und Kühlhause bilden, ob jugendfrisch und kräftig ob matt und schlaff und zu Krankheit geneigt, so wird das Bier, wenn wir ihm durch die Gährung den Geist verleihen, beschaffen sein. Nur unter dem Einfluß einer zugfreien kohlensauerreichen Luft vermögen wir im Sudhause den Bierkörper aus gutem Malze so zu beschaffen, wie wir ihn haben wollen und aus diesem Grunde haben wir unser Sudhaus in normaler Weise zu ventiliren.

Die Dünste dürfen sich unter keinen Umständen an der Decke des Sudhauses anstauen und müssen unter allen Umständen directen Abzug finden. Der Brasenfang kann daher in einem Sudhause nicht groß genug sein und der beste Brasenfang ist einer von Holz, welcher in voller Kesselweite einen Meter über dem Kessel seinen Anfang nimmt und trichterförmig gebaut, die aufsteigenden Dämpfe durch das Dach ableitet: oben wird er, damit es nicht in den Kessel regnet, übersattelt. Jeder Braukessel sollte solchen Brasenfang haben und außerdem das Sudhaus einen, für normalen Abzug der Dämpfe aus Maischbottig und Vorwärmer unerläßlich nothwendigen großen Sattel erhalten. — Sämmtliche Sudhäuser, welche mit einer flachen Decke versehen sind, gehören nicht zu den guten Sudhäusern; denn ihre Oberluft wird bei schlechter Ventilation mehr, bei guter Ventilation

minder kohlensauerarm sein und nach diesem Verhältnisse nachtheiligen Einfluß auf die Qualität des Bieres üben.

Ueberall wo der Brasenabzug in einem Sudhause ungenügend ist und nur durch Luken oder Fenster seiner Seitenwände bezweckt wird, da überall muß durch den Einfluß der sich an der Decke stauenden Dämpfe die Oberluft des Sudhauses kohlensauerarm werden.

Wir haben also in solchen Fällen an jeder Seite des Sudhauses einen Brasenfang anzubringen. Thun wir dies, so werden wir die Qualität unserer Biere verfeinern. — Die beiden Brasenfänge ventiliren sich dann gegenseitig und bedingen das Kohlensauerreichbleiben der Oberluft des Sudhauses.

Je höher die Pfannen und Maischbottige im Sudhause stehen, je kohlensauerreicher müssen wir dann die Oberluft des Sudhauses zu erhalten verstehen.

Wenn die Brasenfänge nun in obiger Weise angelegt sind, so haben wir wieder darauf zu achten, daß dieselbe nicht eine zu strenge Zugkraft auf den Luftraum des Sudhauses ausüben; denn diese Zugkraft sehr hoher Schlotten übt zehrende Eigenschaften auf die Maischen und Würzen; auch solche Biere werden nach der Gährung letsch schmecken und kohlensauerarm sein. Jedes Sudhaus, welches mehrstöckig überbaut ist, zählt zu den minder guten — und in den letzten Jahren hat man, um Terrain zu ersparen, vielfach obigen Fehler begangen und sich durch Kesselhauben zu helfen versucht. „Siehe Art. 12, 13.“

Für mich war es in vielen Brauereien, wohin ich als Sachverständiger gerufen war, festgestellt, daß es hauptsächlich mit an der mangelhaften oder zu starken Ventilation des Sudhauses lag, daß ihre Biere letsch und kohlensauerarm waren.

Ein Brasenfang darf niemals höher sein als 30′, er muß soweit angelegt sein, daß die Dämpfe in ihm ohne zu große Verdichtung aufsteigen. Sind die Brasenzüge länger und höher als 30′ so wirkt die entstehende, scharfe Luft-

strömung kohlensäureentziehend auf Maische und Biere. Deßgleichen auch in den Gährkellern; siehe Theil 4, Art. 4. Alle Uebertreibungen, womit manche Techniker sich Lorbeeren verdienen wollen, schaden den Bieren. Wenn wir Zugluft in Form von Wind auf die Maische im Bottig wirken lassen, so wird die Erscheinung nicht ausbleiben, daß auch außer der Schleimbildung die Würze schwer abläuft. Der Treber ist dann wie mit einer Gummiart verdichtet und hat sich rundum vom Rande handbreit abgezogen, wir müssen aufhacken, wenn wir die Würze gründlich vom Treber haben wollen, und solche Würzen werden mindestens 1% weniger wiegen, als in normalen Verhältnissen. Das Volumen Treber hat sich durch Verdichten veringerrt hält Zuckerstoff und Gummi in gewissen Grenzen gebunden und ist zur Säurebildung geneigt. Der auf ihm lagernde schleimige Teig ist zuckersüß und gibt selbst durch heiße Nachgüsse Nichts von seinem Zucker ab.

Darum wollen wir jede Zugluft auf Würze und Maische systematisch vermeiden. Fortsetzung Art. 12, „Kesselhauben".

Wenn sämmtliche Würzeleitungsröhre des Läuterapparats in ein Battèrierohr münden, aus welchem dann erst die Würze durch den Regulirungshahn in den Kessel strömt, so muß das Battèrierohr ein vertikal stehendes aber offenes Luftrohr erhalten geschieht dies nicht, so muß, sobald ³/₄ der Würze abgeläutert ist, sobald also die Würze aufhört einen kräftigen Druck zu üben und wir den Hahn halb zudrehen müssen, ein luftleerer Raum im Battèrierohre entstehen wodurch die Würze am raschen Ausfließen verhindert nnd das Abläutern erschwert wird: — durch das erwähnte Luftrohr wird diese Kalamität vermieden. Sehr empfehlenswerth ist Hebel-Läuter-Apparat von Schwalbe & Sohn in Chemnitz.

Art. 5.

Die gebräunten Eiweißstoffe.

In Maischen und Würzen unterscheiden wir die gerinnbaren Eiweißstoffe von den nicht gerinnbaren. Die grinnbaren

Eiweißstoffe sind die gröberen Absonderungen des Pflanzen-Eiweiß; sie gerinnen durch Siedehitze, während die nicht-gerinnbaren gelöst bleiben, wichtigen Antheil an der Hefe-Entwickelung nehmen und dem verschleußbaren Biere das klare, schöne Aussehen geben helfen. — Der Sauerstoff einer kohlensauerreichen Luft fördert durch Assimilation das Gerinnen der gerinnbaren und die Lösung oder Klärung der nicht-gerinnbaren Eiweißstoffe. — Säuren hingegen und besonders die Milchsäure verhindern nach der Menge ihres Vorhandenseins mehr oder minder das Gerinnen der gerinnbaren Eiweißstoffe; sie vermag diese selbst der Kochkraft gegenüber zum Theil in gelöster Form zu erhalten und beeinträchtigt daher die Klärung, die Haltbarkeit und den Wohlgeschmack des Bieres. Siehe Art. 17.

Wenn die Luft mit ihren directen Einflüssen das verkörperte Hefeeiweiß (die Hülle der Zellenhefe) sobald die Hefe nicht unter Wasser steht, zu bräunen und durch andauerndes Einwirken gar schwarz zu färben vermag, wenn sie ferner dem in der kochenden Maische und Würze zu Flocken geronnenen, gerinnbaren Eiweiß ein bräunliches Aussehen verleiht, so vermag sie diese Wirkung jedoch nicht während der Dauer des Maischprozesses auf das flüssige oder nicht geronnene, sich in der Würze gelöst verhaltende Eiweiß auszuüben; sie vermag nur bei normaler Steigerung der Temperatur der Maische, mit Hülfe der Wärme, durch die Vermittlung der Dämpfe, in magneta-electrische Kraft die feine Klärung der normal gelösten Eiweiß-stoffe zu bedingen und in kohlensaurer Regung der Maische und Würze immer neues Eiweiß in derselben zu bilden, wie sie in abnormen Verhältnissen durch zu directe Einflüße der Luft, die Erzeugung von Schleim in derselben bedingt. Es wird durch den normalen Einfluß einer kohlensauerreichen Luft in der Maische und Würze ziemlich so viel Eiweiß nachgebildet als durch die Siede und Kochkraft verhärtet und deßhalb wird im Bier durch das Kochen nicht viel eiweißärmer. Demnach müßte der Stickstoff der Luft durch Assimilation

den Stickstoffgehalt zu dem sich nachbildenden Eiweiß liefern; dies zu untersuchen sei Sache der Chemiker.

Die Färbung, welche die Eiweißstoffe des Malzes, der Würze geben, haben diese schon auf der Darre durch das atomische Einwirken der kohlensauerhaltigen Luftatome auf das zur Mumie entschweißte Malz in den 60er Hitzegraden erhalten.

Hier ist die Krystallisirungshitze die Verbündete der kohlensauren Luft, gemeinschaftlich bedingen die Kräfte das Krystallisiren des Zellensystems des Malzes und verleihen durch ihr kräftiges atomisches Einwirken dem, (das Zellen-System des Malzes umlagernden, es schützenden) Eiweiß des Malzes den Farbstoff, durch welchen die Würze ihre helle Goldfarbe erhält.

Darren wir das entschweißte Malz schon unter dem 60. Grade ab, so erzielen wir nur eine grünliche Würze; denn die Krystallisirung des Zellen-Systems des Malzes nimmt erst mit dem 60. Hitzegrade R. seinen Anfang.

Gut entschweißtes Malz liefert eine goldgelbe Würze, selbst wenn es bei regelrechter Behaudlung in gut ventilirter Darre erst mit dem 80. Grad R. abgedarrt wird, während jedes unvollständig entschweißte Malz, welches einer verfrühten Hitze ausgesetzt wird oder grund mangelhafter Ventilation verhornt, schon in den 50er Hitzegraden eine rothe oder auch auch rothbraune Farbe erhält milchsaure Regung des Sauerstoffs). Dieses eiweißarme und gummiharte Malz liefert aber auch ein an Kohlensäure und Klebstoff armes (also ein nicht vollmundiges) Bier. (Siehe mein Werk über die Malz-Bereitung Art. 10.)

Zur Bereitung des Farbemalz in der Trommel sind gegen 200 Grad Hitze erforderlich. — Ohne den gehörigen Zutritt der Luft ist jedoch auch das Bereiten von Farbemalz unmöglich; es fließt zusammen und verbrennt, sobald eine kohlensauerreiche Luft nicht in hinreichender Menge auf das Malz in der Trommel einzuwirken vermag. In kohlensauerarmer Luft werden wir niemals ein gutes Farbemalz erzielen.

Wir dürfen daher wohl annehmen: daß wir die Bildung der Farbe im Malz hauptsächlich dem atomischen Einwirken einer kohlensauerreichen Luft mit Hülfe der erforderlichen Hitze zu verdanken haben. Durch eine kohlensauerarme Luftströmung werden wir niemals eine normale Goldfarbe im Male erzielen. Mithin ist es eine kohlensauerreiche Luft, derem normalen Einfluß wir die goldige Malzfarbe auf der Darre und die Bräunung der Eiweißstoffe in der kochenden Würze zu verdanken haben.

Wie die kohlensauerhaltige Luft in trockener Hitze in deu Eiweißstoffen des Malzes diese normale Farbebildung bedingt, so bedingt sie während dem andauernden Kochen der gehopften Bierwürze auch die Bräunung der, durch das Kochen sich verhärtenden Eiweißstoffe der Würze und zwar in Verbindung mit der Kochkraft: noch besser aber vermag die Luft die Bräunung der Eiweißstoffe der gargekochten Würze in den Siedegraden von 70 bis 80 Grad R. und später, durch ihren Einfluß auf die kühlende Würze üben; der Trub sieht gelbbraun aus.

Als Beweisführung lasse ich Nachstehendes folgen:

Durch andauerndes Kochen und durch die häufige Berührung mit der atmosphärischen Luft, welche das Kochen durch die entstehenden Schwingungen mit sich bringt, bräunen sich nebst dem Zucker die durch das Kochen gehärteten Eiweißstoffe mit der Länge der Zeit und beide gebräunten Stoffe geben der gesammten Bierwürze eine dunklere Färbung, welche dieselbe auch behält. Die gebräunten Eiweißstoffe tragen jedoch eigentlich nicht zur Dunkelfärbung des Bieres bei; sie sehen nur dunkel aus, färben in Wirklichkeit nur wenig, halten aber stets gleiche Farbe mit dem Malzzucker und dieser gibt dem Biere die Farbe, die Eiweißstoffe den Glanz.

Je länger wir daher die gehopfte Bierwürze kochen, je dunkler wird dieselbe. Kochen wir sie 8 Stunden lang, so wird sie schon bedeutend dunkler werden, als wenn wir dieselbe Bierwürze nur 3 Stunden kochen, und das vergohrene

Bier erhält einen gelblichen Schaum. Kochen wir z. B. Bierwürze 24 Stunden lang und zwar durch ganz ruhiges Kochen auf die Hälfte des Quantums ein, so erhält dieselbe eine fast schwarze ganz dunkelrothe Blutfarbe und erhält einen weinsäuerlichen Geruch.

Sie hat sich wunderfein im Kessel geschieden und schmeckt honigsüß. — An der Oberfläche hat sich eine feste leimartige Haut abgesondert, welche bei ruhigem Stande der Bierwürze sich mechanisch über dem ganzen Kessel verbreitet, so daß die heißen Dämpfe durch diese Haut atomisch den Ausweg suchen und finden.

Wenn wir 24 Stunden lang gleichmäßig kochen wollen, so ist das eine Aufgabe, welche sich schwer richtig erfüllen läßt; wenn ein Brauer die ganze Nacht das Feuer beobachten soll, so sinnt er auf Mittel, deren Anwendung ihm auch einige nächtliche Ruhe gönnen. Er pfropft die Feuerung voll grober Stückkohle und stellt sich seine Schieber derartig, daß das Feuer nur schmocht. Auf diese Weise erhält er das Bier einige Stunden bei ruhigem Kochen, zumeist aber nur dem Kochpunkte nahe.

Die Bereitung des sogenannten Frischbieres am Nieder-Rhein ist dies so Gebrauch. Die sehr leicht gehopfte Bierwürze wird von einem Mittag zum andern auf das halbe Quantum eingekocht; denn es gilt, ohne Farbezusatz in der hellsten Würze die dunkle, fast schwarze Blutfarbe, neben der Honigsüße und dem lieblichen, weinartigen Geschmack in der Würze zu erzielen. Nur dadurch erhält das Bier seinen dort beliebten Charakter. Hier tritt nun der Fall ein; ich habe es oft beobachtet, daß der leichtfertige Brauer, der den Ofen vollpfropfte, die Schieber stellte, sich dann die ganze Nacht nicht mehr um das Feuer bekümmerte, so, daß sich die Temperatur der Bierwürze mitunter des Morgens bis auf 60 Grad reduzirt hatte, in der Regel ein dunkleres, ein süßeres und besseres Frischbier erzielte, als der strebsame

16

Brauer, welcher sich keine Ruhe gönnte und das Feuer auch die Nacht unterhielt.

Der leichtfertige Brauer hatte im Schlafe und in kürzerer Zeit die dunkle Färbung, den Honig und Weingeschmack im Biere erzielt, den der strebsame Brauer erst des Mittags 6 volle Stunden später erzielte. Dies bewies mir klar, daß durch das lange Kochen der Bierwürze und besonders durch nur schwälendes oder gestörtes Kochen in der Temperatur zwischen 70 zu 80 Grad erstens Gummistoffe zur Verhärtung gelangten; denn es hatte sich eine kräftige, leimartige Haut*) auf der Oberfläche gebildet, welche immer mit Stickkraft aufzutreten suchte.

Zweitens waren die gerinnbaren Eiweißstoffe durch das zu lange Kochen ganz schwarz geworden, sämmtlicher Zucker und die nichtgerinnbaren Eiweißstoffe dunkelroth und diese

---

*) Wir können die Bildung dieser Haut auch wahrnehmen, wenn wir den Hopfen in zu ruhiger Weise kochen, die Bierwürze mitunter aus dem Kochen bringen und wenn wir dieselbe ehe sie auf die Kühlschiffe kommt, noch einige Zeit ohne Feuer im Kessel lassen. Die Bierwürze wird zwar einen sehr feinen Krystallglanz erhalten, aber wir bringen uns dadurch um Gummistoff, denn auf den Kühlschiffen werden wir, besonders an den Rändern hin und in deren Ecken, alsdann eine vermehrte, klare, leimartige Haut wahrnehmen. Es sind Gummistoffe, welche sich, in den reduzirten Siedegraden in Berührung mit der Luft verhärtend ausgeschieden haben. Ein wenig solcher Haut wird während dem aufmerksamsten Kochen gebildet. Aber wir sollen diese Verhärtung von Gummistoff wenigstens nicht durch gestörtes Kochen begünstigen oder vermehren; denn wir gebrauchen diese Gummistoffe für Zellenbildung und Gährung. Bringen wir die gahr gekochte Bierwürze kochend auf die Kühlschiffe, so gelangen, wenn dieses nicht vorher schon geschehen war, nur wenige Gummistoffe zur Verhärtung und Ausscheidung. Wir werden diese leimartige Fetthaut fast gar nicht in der Bierwürze auf dem Kühlschiffe wahrnehmen; denn dieselbe kühlt schnell in die 50er Grade ab, in welchen Graden das Ausscheiden und Verhärten von Gummistoff in Berührung mit der Luft nicht mehr möglich ist, ausgenommen durch Einblasung von scharfer, kalter Zugluft; in letzterem Falle verbleibt er als schleimartige Substanz in der Bierwürze gemischt und beeinträchtigt die Zellenbildung.

Stoffe hatten die Blutfarbe des Bieres bedingt (der Trub war kohlschwarz).

Drittens war fast sämmtlicher vergährbarer Zucker der Würze durch das zu lange Kochen zu unvergährbarem Zucker umgebildet worden und dieser Umwandlungsprozeß des Zuckerstoffs mußte

Viertens durch weinsaure Regung in der Bierwürze bedingt werden, welche derselben einen angenehmen Geschmack gab, aber die Haltbarkeit des Bieres beeinträchtigte. Die sehr schwach gehopfte Bierwürze macht, weil nur wenig Gummi und Hopfenharz für Zellenbildung in derselben vorhanden war, obergährig angestellt, eine rasche Hefegährung durch. Das Bier ward gleich darauf klar und für das Verzapfen reif. Das schnelle Verzapfen ist bei diesem Biere aber auch nothwendig; denn selbst im Winter hält sich dasselbe nicht länger, als eine Woche. Der wenige unvergährbare Zucker in der Bierwürze kommt durch die Hefegährung fast vollständig zur Vergährung, so daß für die Nachgährung fast kein vergährbarer Zucker übrig bleibt. Durch den unvergährbaren, glycerinartigen Zucker erhielt das Bier einen honigsüßen Geschmack, welchem ein Anflug von feiner Weinsäure beigemischt war. Wie diese Säurebildung schon in den Siedegraden durch die Umwandelung des vergährbaren Zuckers zu unvergährbaren, glycerinartigen bedingt wird, so muß sich dieselbe mit der Zeit zu weinsaurer Schärfe im Biere umbilden. Dieser Prozeß nimmt selbst in kalten Verhältnissen seinen Anfang, sobald kein vergährbarer Zucker mehr zur Entwickelung von Kohlensäure im Biere vorhanden ist. Es tritt also nach vollendeter Gährung bald eine Schärferegung im Biere ein; dadurch wird das Bier trübe und unverkäuflich. Es muß also, bevor diese Schärfe eintritt, verzapft werden. Ist das nun nicht der Fall, bleibt trübe und scharf gewordenes Bier übrig, so wird es nebst anderen Bierresten auf ein für diesen Zweck bestimmtes Faß gebracht. In dieses Faß kommen zuvor, wenn es 500 Liter enthält, 4 Pfund gesunder ungekochter

Hopfen, also roh, wie er dem Ballen entnommen wird. Der kräftige Gerbstoff dieses grünen ungekochten Hopfens verhindert jedes abnorme Entarten des Bieres. Er setzt der Säureentwickelung eine gewisse Schranke und bedingt die Entwickelung einer feinen Weinsäure im Biere. Das Bier geht dem Brauer also auf diese Weise nicht verloren; es bekommt den Namen Altbier, denn es hält sich Jahre lang; es bleibt klar, und viele Bier-Consumenten trinken es gern, oder auch gemischt mit Frischbier in der Gegend, wo das Brauen von Frischbier Sitte ist, (am Nieder-Rhein und in den Niederlanden.) Uns soll dies nicht zur Nachahmung dienen; aber eine Lehre haben wir daraus gezogen; wir haben erkannt, daß die übertriebene Bildung von unvergährbarem Zucker durch das zu lange Kochen der Maischen und der gehopften Bierwürze wohl einen süßlichen Beigeschmack im vergohrenen Biere bedingt, daß wir aber dadurch die Haltbarkeit des Bieres beeinträchtigen, denn jede Umwandlung vergährbaren Zuckers zu glycerinartigen, unvergährbaren Zucker wird in feiner milchsaurer Weinregung durch die magneta-electrische Kraft bedingt. Aber auch das stickende Kochen der Dickmaischen haben wir zu verhüten; eine Dickmaische darf niemals hörbar quackern, sondern sie soll in leichten Schwingungen kochen, denn ein stickendes oder blasiges Kochen der Dickmaischen erzeugt fuchsige Würzen. — Der Dickmaisch soll deßhalb niemals zu dick in den Kessel kommen.

Art. 6.

Practische Vortheile beim Anschwänzen des Nachgusses.

Wir ziehen nach ³/₄ bis 1stündiger Ruhe der fertigen Maische eine krystallklare aromatische Würze, welche sämmtlichen Gummi- und Zuckergehalt, also dessen gesammten Extractgehalt, nebst vielen löslichen Eiweißstoffen in sich birgt.

Der Kessel ist sofort nach Abfluß der Lautermaische gesäubert worden und wir lassen so viel Brunnenwasser in

ihn springen, wie wir für den Nachguß gebrauchen. Dieses Wasser erhitzen wir so schnell als möglich auf 65° R. Es muß diesen Hitzegrad erreicht haben, sobald wir die Würze ziehen; denn wir schwänzen gleich auf den Würzespiegl über. Sind wir im Besitze des Drehkreuzes, benutzen wir dieses, besitzen wir es nicht, so schwänzen wir auf folgende Weise über.

Wir beschaffen uns aus mehreren schwachen Bretter ein gut zusammengefügtes Podium in Form eines Quadrat. Dieses soll für kleineren Betrieb einen Quadratmeter Flächenraum haben, für größeren Betrieb legen wir auf Länge sowohl wie auf Breite 20—50 Centimeter zu.

Dieses aus Brettern zusammengefügte Quadrat-Podium wird rundum mit einer 2 Centimeter hohen Leiste umrändert und durch heißes Wasser entlohet. Auf 2 gleichen Ecken werden Ringschrauben befestigt, woran wir einen schwachen Strang binden.

Während dem nun die erste Würze in den Grand abfließt, bringen wir dieses Bretterinstrument in den Maischbottig und es schwimmt auf den Würzespiegel. Die an den Rändern befestigten Leisten sollen den oberen Rand des Brettquadrates bilden Durch den Strang ziehen wir dasselbe dahin, wo das Abflußrohr des Kessels in den Bottig mündet.

Wir binden um dieses Rohr dreimal umwunden einen Hader, gleich einem Schlauch, welcher bis auf das Podium herabhängen muß und öffnen erst behutsam und dann immer etwas mehr den Hahn des Kessels. Das 65 Grad heiße Wasser strömt mittelst des Schlauches in ruhiger Weise auf das Brettquadrat und langsam über die Leistenränder desselben über den Würzespiegel. Nun lassen wir das ganze Wasser auf diese Weise über das Podium in den Bottig strömen, und sorgen dafür, daß sich dasselbe nicht verrückt, resp. daß es nicht fortschwimmt. Dieses heiße Wasser geht keine Verbindung mit der Würze ein und hält sich in sichtbarer Abgrenzung schwimmend auf derselben, denn das

Wasser ist leichter als die Würze; nur dürfen wir nach diesem Verfahren kein kaltes Wasser verwenden; denn kaltes Wasser würde sich mit der heißen Würze verbinden, das Wasser muß heißer sein als die Würze.

Wir haben nach erwähntem Verfahren das klare heiße Wasser auf dem Würzespiegel stehen. Die Würze fließt mechanisch zuerst ab, das Wasser mechanisch, den Treber ausspülend hinterher. Auf diese Weise bleibt, wenn vorher keine Verhärtung von Gummistoff, während der Dauer des Maischactes stattgefunden hat, nichts vom Extract des Malzes im Treber zurück und selbst der Teig auf dem Treber ist normal ausgesogen. Dieses Verfahren sichert uns, dem gewöhnlichen Ueberschwänzverfahren gegenüber, wo die Nachgüsse über den gelockerten Treber gebraust werden.

1tens: einen enormen Zeitgewinn.

2tens: bleibt die Würze und der Treber während dem Gesammtwürzeabfluß, gruud des 60 Grad heiß bleibenden Wassers in gleichmäßiger, unausgesetzter Diastase und

3tens: wird jede nachtheilige Säurebildung im Treber so lange der Nachguß abfließt, verhütet; denn die Luft vermag in dieser Zeit keine direkten Einflüsse auf den Treberteig zu üben.

Sind wir im Besitze eines Vorwärmers oder eines Reservekessels, so benutzen wir selbstverständlich einen solchen für Erhitzung des Nachgußwassers, doch muß das Wasser rasch und kurz zuvor erhitzt werden. Lassen wir die Würze vollständig ablaufen, ehe wir überschwänzen, so üben die directen Einflüsse der Luft auf den Treber sofort nachthetlige säureerregende Einflüsse.

Besonders ist dies der Fall, wenn durch kalte Nachgüsse die Temperatur des Trebers reduzirt wird. Verwenden wir kochende Aufgüsse, so beugen wir erst recht jeder Säurebildung im Treber vor, aber gleichzeitig hört die Kraft der Diastase im Treber auf. Nun hat es sich aber herausgestellt, daß es sogar von Wichtigkeit ist, wenn wir mit dem Abfluß

der Würze die diastatische Kraft in Treber durch kochenden Nachguß unterbrochen, und daß wir wohl daran thun, wenn wir die Hälfte des Nachguß kochend auf den Würzespiegel strömen lassen, während wir nach dessen Abfluß den Treber auflockern und ihn dann mit kaltem Wasser ausziehen.

Durch das kochende Wasser, welches von mineralischen Bestandtheilen gereinigt ist, unterbrechen wir die diastatische Kraft im Treber und verhindern dadurch eine nachtheilige, die Haltbarkeit und den Wohlgeschmack des Bieres beeinträchtigende Umwandlung des Zellstoffs des Trebers zu Stärkemehl.

Weil das Wasser heißer ist als der Treber, so zieht es denselben viel besser aus als 62grädiges Wasser; daß wir ½% mehr Extract erzielen, wenn wir den Treber nach dem Abfluß des ersten Nachguß auflockern und den zweiten Nachguß entweder kochend oder kalt überbrausen, das ist Factum und deßhalb wollen wir diesen Vortheil nicht unbenützt lassen; wir schwänzen also den zweiten Nachguß kalt über und sorgen, daß er bald vom Treber läuft.

Der kalte Nachguß zieht zum Schluß den Treber fast noch intensiver aus, als kochender Nachguß, denn das kalte Wasser entzieht dem heißen Treber mechanisch die Wärme und mit dieser gleichzeitig auch sämmtliches noch enthaltende Extract.

Die diastatische oder zuckerbildende Kraft des Stickstoffs kann nur von ungefähr dem 64. zum 54. Grade ihre normale Wirkung üben. Unter dem 54. Grade vermag sie es so wenig als über dem 64. Grad R. Siehe Art. 1—3 d. Th.

Richtig ist es, wenn wir ³/₅ des Quantums Wasser für die Herstellung der Würze und ²/₅ zum Nachguß verwenden. Das Wasser für den Nachguß soll schnell erhitzt, auch darf es nicht in geschlossenen Kesseln erhitzt werden. Wasser, welches lange vorher schon warm war, taugt nichts zum Nachguß. Steht der Vorwärmer nahe zur Decke des Sud-

hauses, so muß auch er auch seinen Brasenzug haben, wenn das Wasser für den Nachguß tauglich bleiben soll. Siehe Art. 7.

Art. 7.

Das Kesselmaischverfahren.

Es giebt kein Brauverfahren, durch welches wir die Ausbeutung des Malzes besser in der Hand haben, durch welches wir ferner das Lösungs- und Umbildungsferment des Stärkemehls und der Zellen besser absolviren können, als durch die Kesselmaischung.

Die Kesselmaischung ist das Dekoktionsverfahren, aller Dekoktionsverfahren. Bei diesem Verfahren gelangt sämmtliches Malzschrot, also sämmlicher Dickmaisch in den Kessel. Wir haben bei vorsichtiger vorschriftsmäßiger Handhabung desselben die Freude, daß wir, sobald wir die Temperatur der Maische auf 65° R. gesteigert haben, sämmtlichen Dickmaisch als glanzfreie, trockene, leichte und ausgenützte Hülse, in dichten Massen an der Oberfläche sehen. Brauen wir Schänkbier, so ist das Kochen der Maische überflüssig. Wir bringen alsdann nur so viel warmes Wasser in den Maischbottig, daß nur der Raum unter dem Senkboden damit angefüllt ist, und lassen die Maische genau mit dem 65. Grad in den Bottige strömen. Hier wird sie einfach mit der Krücke grade gezogen, oder wenn uns eine Maischmaschine zu Gebote steht, lassen wir dieselbe 2 bis 3 Umdrehungen machen. Ein längeres Maischen ist nicht nothwendig; denn die Maische ist während ihres Abflusses in dem Bottig auf 60 Grad abgekühlt und wird mit diesem Grade der Ruhe übergeben. Vorschuß brauchen wir bei diesem Verfahren nicht unter dem Senkboden wegzunehmen, denn es ist nur Wasser unter demselben vorhanden, welches das Eindringen der Maische verhindert. Da bei dem langsamen soliden Treiben der Maische die Kraft der Diastase schon im Maischkessel ihre Rechte zum großen Theil zur Geltung bringen, indem sie das solid

gelöste Stärkemehl vollständig in Dextrin und das Dextrin schon theilweise zu Zuckerstoff und klares aromatisches Gummi umgebildet hat, so ist dieses während der Ruhe der fertigen Maische nicht mehr in voller Form nothwendig. Wenn wir bei einem Dekoktionsverfahren kalter Einmaischung, zum Zweck dessen der Maische eine Stunde Zeit gönnen müssen, ehe wir die Würze ziehen, so dürfen wir aus obigem Grunde, nach normal durchgeführter Kesselmaischung, schon nach halbstündiger Ruhe der Maische, die Würze ziehen. Die Würze läuft alsdann schon goldklar, zuckersüß und gehaltvoll ab und liegt kohlschwarz mit schöner, vollständiger Schaumblume im Maisch-Bottig.

Brauen wir Lagerbier, so bringen wir $^3/_5$ des Quantums der Maische zum Kochen, $^2/_5$ derselben lassen wir, sobald die Maische in dem Kessel den 54. Grad erreicht, mit welchem Grade die Kraft der Diastase oder die zuckerbildende Kraft des Stickstoffs ihren Anfang nimmt in vorbesprochener Weise in den Maischbottig ab. $^3/_5$ des Quantums verbleiben also in dem Kessel, sie werden zum Kochen gebracht und bis zum Krystallbruch, nach Probe gargekocht; alsdann maischen wir durch dieselbe, zwischen dem 60. und 61. Grad ab. Bis die Maische im Bottig sich auf diese Temperatur reduzirt, lassen wir das Maischwerk gehen, oder maischen wir kräftig durch. Nach $^3/_4$stündiger Ruhe, ziehen wir dann auch in diesem Falle die brillanteste Würze. Während dem Einmaischen des Malzschrotes, darf jedoch kein Funke Feuer unter dem Kessel sein. Jede directe Erhitzung der Maische wollen wir verhüten.

Wir maischen in 28 Grad warmes Wasser ein, während dieser Zeit soll gut gemaischt und jede Kloßbidung verhüte werden; gut ist es, wenn der Kessel ein recht kräftiges Rührwerk erhält. Für kleinere Quantum bis zu 12 Ctr. Malz kann das Durchrühren auch durch 2 kräftige Brauer mittelst Rührscheiten besorgt werden, welche mit Kupfer beschlagen sind; jedoch hat das Durchschieben sehr sein aber.

Wir müssen beim Durchschieben des Dickmaisch rund um den Kessel mit den Rührscheiten beherrschen können; es darf nicht beständig nach einer Richtung hin durchgeschoben werden, thun wir dies dennoch, so wird sich der zusammengeschobene Dickmaisch, weil er sich verdichtet, bedeutend mehr erhitzen, als der andere Maisch im Kessel und eine verhältnißmäßige Kleisterbildung, ein theilweises Ersticken von Dämpfen, eine in Folge dessen röthlich schimmernde Würze wird die natürliche Folge sein.

Von vornherein maischt es sich allerdings schwer; doch geht dies mit jedem Grade, welchen die Maische an Temperatur gewinnt, leichter. Besitzen wir einen Vormaischapparat, so maischen wir gleich durch diesen ein, doch dürfen wir unter 440 Litr. Wasser zum Einmaischen von 100 Kilo Malzschrot nicht verwenden.

Es wird $^1/_4$ Stunde lang ununterbrochen gemaischt und dann wird ein leichtes Feuer angezündet; das Maischen darf nur gar nicht mehr unterbrochen werden. Hat der Kessel ein Rührwerk, so lassen wir dasselbe unausgesetzt, in raschen Umdrehungen gehen. Das Feuer darf nur leicht brennen, denn es muß reichlich eine Stunde dauern, ehe die Maische den 40. Hitzegrad erreichen darf. Wir lassen aus diesem Grunde und, um jedes Anbrennen der Maische mit Sicherheit zu verhüten, die Feuerthür eine Hand breit offen und öffnen die Feuerschieber, damit außer durch den Rost, auch noch durch die Thüre, die atmosphärische Luft die Hitzkraft des Feuers zu mäßigen vermag.

Haben wir vom Anzünden des Feuers an, nach Verlauf einer reichlichen Stunde, die Maische auf 40 Grad temperirt, so beginnt der Dickmaisch leichter zu werden; er läßt sich nun leichter durchschieben und das Rührwerk beansprucht weniger Kraft, als bisher; die flüssige Maische erhält nun an ihrer Oberfläche ein gelb-braunes Aussehen und, wenn bis dahin 2 Mann zum Durchschieben der Maische nöthig waren, dann kann dies jetzt bequem ein Mann verrichten.

Haben wir ein schweres Kettenrührwerk, welches nur den Boden des Kessels bestreicht, im. Betriebe, dann sind wir genöthigt, mit dem Rührscheit, besonders in der ersten Zeit, die sich über dem Kettenwerk verdichtende Maische, mitunter zu lockern. Hat die Maische den 40. Grad erreicht, so soll das Feuer so geführt werden, daß dieselbe in einer halben Stunde den 50. Grad erreicht, auf daß das Ferment der Zellen, die Umwandlung des Stärkemehls ruhig von Statten gehe. Bevor die Maische indeß den 50. Grad erreicht, mit dem 48. schon, decken wir das Feuer mit guter Kohle ab und lassen Ofenthüre wie Feuerschieber offen damit atmosphärische Luft durch die Feuerkanäle strömt. Die Maische erhält eine ½ stüdige Ruhe, während welcher Zeit wir das Rührwerk nur ganz langsam gehen, oder die Maische im Kessel nur von Zeit zu Zeit durchschieben lassen. Die Maische temperirt sich während dieser Zeit durch die, im Gemäuer steckende Hitze auf ungefähr 52 Grad und erhält ein glanzfreies, wundervoll dunkelbraunes Aussehen. Ein Beweis, daß nun sämmtliches Stärkemehl in Dextrin verwandelt ist; auch gewinnt die Maische merklich an Aroma. Nach dieser ½stündigen Pause, treiben wir die Maische durch kräftiges Feuers hoch und je nachdem, ob uns Lagerbier oder Schänkbier zu brauen beliebt, behandeln wir die Maische in vorbesprochener Weise. Das Anbrennen der Maische ist nun nicht mehr möglich, selbst nicht, wenn das Rührwerk stehen bleibt; denn wir haben die Zellen-Substanz normal gelöst, altes Stärkemehl in Dextrin verwandelt und die Treberhülsen sind dadurch leicht geworden.

Das gesammte Maischverfahren vom Einmaischen bis zum Abmaischen dauert für Schänkbier 3 bis 3¼ Stunde. Das Verfahren für Lagerbier hingegen, wo wir die Maische zum Kochen bringen, dauert 3½ bis 4 Stunden. Ich habe auch Lagerbier auf obige Weise, ohne die Maischen zum Kochen zu bringen eingebraut und sie haben sich vorzüglich gehalten Es ist indeß kein Fehler, wenn wir durch planmäßiges Kochen der Dickmaische, ein wenig unvergährbaren Zucker gebildet.

Die Würzen wiegen in beiden Fällen mindestens ½ Procent mehr, als bei jedem anderen Verfahren. Die Bierwürzen machen grund ihres kräftigen Gummigehalts eine kräftige aromatische Gährung durch, vorausgesetzt, daß die Kühlung normal vollzogen ward und die lokalen Verhältnisse normal sind. Die Hefe wird vorzüglich und die Biere klären sich leicht und fein; sie werden vollmundig und klebstoffhaltig, kohlensauer- und alkoholreich sein. Mit einem Worte: Sie lassen nichts zu wünschen übrig und sind außerordentlich haltbar. Die Kesselmaischung bietet uns Erstens: bedeutende Ersparnisse an Brennmaterial, zweitens: an Arbeitskraft und drittens: kann der Kessel bei vorschriftsmäßiger Befolgung meiner Anleitnng niemals leiden; denn er ist immer höher durch Maische angefüllt, als die Feuerzüge laufen, und wird bei jedem Maischverfahren nur ein einziges Mal leer. Selbstverständlich richten wir es dann so ein, daß das Feuer mit dem Gahrwerden der Maische vollständig niedergebrannt ist. In solchen Brauereien, in welchen nicht über 1500 Kilo Malzschrot auf einmal eingemaischt werden, läßt sich das Kesselmaischverfahren prächtig durchführen. Doch gehören dazu flache Kessel; die Maische darf nicht höher als einen Meter im Kessel zu stehen kommen und darf nicht zu sehr konstanter Natur sein; sonst schaden wir uns durch ein theilweises Ersticken von Dämpfen und bedingen ein Dunkelwerden der Maische und Würze. — Für die Brauereien hingegen, welche größere Quantum Malzschrot auf einmal einmaischen und das Dekoktions-Verfahren mit 2 Dickmaischen nicht beibehalten wollen, halte ich folgendes Dekoktionsverfahren empfohlen. Ich habe dasselbe nebst der Kesselmaischung bereits mit Vortheil in verschiedene Brauereien eingeführt und eignet sich für den größten wie auch den kleinsten Betrieb. Wir brauchen vom Einmaischen an bis zum Abmaischen nicht länger wie 4 Stunden Zeit und dies ist normal. Jede Minute Zeit, welche während der Dauer eines Maischverfahrens über die äußerste Grenze, also über

4½ Stunden hinausgeht, bedingt nachtheilige Folgen für die Maische. Wir werden aber, wenn wir bei kalter Einmaischung und 1stündiger Vorlösung der Maische die beiden, dann nothwendig werdenden Dickmaischen, vorschriftsmäßig langsam, bis auf 50 Grad treiben wollen, ehe wir dieselben durch kräftiges Feuer zum Kochen bringen, bestimmt 5 Stunden Zeit, vom Einmaischen bis zum Abmaischen brauchen und das wäre ein Uebelstand, denn dann bleibt eine Milchsäurebildung in der Maische im Bottig nicht aus. Treiben wir aber die Maischen schnell durch kräftiges Feuer hoch, so verbrühen wir Gummistoff.

Tabelle für Kesselmaischung.

1000 Kilo Malz werden im Kessel, unter welchem kein Feuer mehr existirt, in 28° R. warmes Wasser, des Morgens 6 Uhr eingemaischt und sollen Bierwürze von 12½—13% nach K. liefern.

Zeit.	Malz Kilo.	Wasser Liter.	Temperatur R.
Morgens 6 Uhr	1000	4400	28°
„ 6½ „	wird leichtes Feuer angezündet		25°
„ 7½ „	Temperatur der Maische		40°
„ 8 „	„	„ „	50°
„ 8¾ „	„	„ „	52°
„ 9¼ „	„	„ „	65°

Brauen wir Schänkbier, so wird sämmtliche Maische mit dem 65. Grade in den Maischbottig abgelassen und auf Ruh gebracht mit 60 zu 61° R.

Brauen wir Lagerbier, so lassen wir von der Maische, sobald diese den 54.° erreicht hat, 2050 Liter in den Maischbottig ab; es bleiben 3050 Liter im Maischkessel (denn um 700 Liter hat sich die Maische durch die 1000 Kilo Malzschrot vermehrt). Diese 3050 Liter Dickmaische werden schnell zum Kochen gebracht und nach der Probe gar gekocht.

Die Maische ist nach diesem Verfahren, beim härtesten Wasser, in spätestens 20 Minuten gargekocht. Sobald die

Maische gar ist, wird durch dieselbe auf 60 zu 61° R. abgemaischt: die Maische kommt auf Ruh; der Kessel wird gesäubert.

Nach $^{3}/_{4}$ Stunden ziehen wir die Würze und erhalten 3600 Liter reine Würze: es fehlen uns also 800 Liter, davon haben die Treber 666 Liter zurückbehalten; diese gewinnen wir durch den Nachguß. 134 Liter Wasser sind während der Dauer des Maischprozesses verdampft worden. (Dies gilt vom zweiten Verfahren; beim ersten Verfahren, wo wir die Maische nicht kochen, wird kaum die Hälfte so viel verdampft, es wird daher noch um so viel an Würze mehr gewonnen.)

Wir haben also 3600 Liter Würze gewonnen und wollen 5000 Liter fertige Bierwürze ausschlagen; daher brauchen wir noch 2000 Liter Nachguß. Siehe Art. 6.

Würze:	3600 Liter.
Nachguß:	2000 „
Gesammtwürze:	5600 Liter.
Durch das Garkochen derselben mit Hopfen werden noch verdampft	600 „
Bleibt fertig Bierwürze zu $12^{1}/_{2}$—13% nach K. je nach der Güte des Malzes . . .	5000 Liter.

Die Bierwürze für Schänkbier wird ohngefähr in $2^{1}/_{2}$ Stunden gargekocht sein.

Verbrauen wir schweren, harz- und mehlreichen Hopfen und haben hartes Wasser, so dauert das Garkochen der Bierwürze länger, es kann 3, unter Umständen auch 4 Stunden Zeit erfordern.

In solchen Fällen wird verhältnißmäßig auch mehr Wasser verdampft, wir brauchen daher, alsdann so viel mehr Nachguß, als wir durch das länger dauernde Kochen mehr dampfen.

Das Kochen der gehopften Bierwürze soll einen ungestörten; gleichmäßigen Verlauf nehmen. (Siehe Artikel 6 und 10.)

Erwägen wir nach Theil 5, Art. 2 die Vortheile, die uns durch das Dekoktionsverfahren bei 28 Grad kalter Einmaischung, gegenüber dem Dekoktionsverfahren bei kalter Einmaischung erwachsen, so werden wir uns doch diesen Vortheil zu Nutzen machen wollen; deßhalb lasse ich Specielles über dieses Verfahren folgen.

Art. 8.

Ein empfehlenswerthes Dekoktionsverfahren.

Wir maischen das Malzschrot in warmer Jahreszeit in 28 Grad warmes Wasser und in kalter Jahreszeit in 30 Grad warmes Wasser ein. Damit wir des Morgens gleich ungefähr die richtige Temperatur haben, bringen wir das gesammte Quantum Brauwasser in den Maischkessel.

Es wird des Morgens Feuer unter den Kessel gemacht und wenn das Wasser die Einmaischtemperatur erreicht hat, so lassen wir reichlich $^3/_5$ des Gesammtquantums Wasser in den Maischbottig ab. In dieses Wasser wird das Malzschrot eingemaischt und das in dem Kessel verbleibende Wasser, welches knapp $^2/_5$ des Quantums beträgt, wird durch kräftiges Feuer zum Kochen gebracht. Dieses wird ziemlich eine Stunde Zeit erfordern und das ist eben recht. Eine Stunde lang soll sich die Maische im Bottig vorlösen, jedoch nicht länger, wie wir dies aus Artikel 2 wissen. Während dieser Zeit maischen wir noch ein- bis zweimal auf, um ein strenges Verdichten des Maischgutes zu verhüten. Alsdann brühen wir durch das kochende Wasser in solider Weise, unter kräftigen Maischen auf und erhöhen die Temperatur der Maische durch kochendes Wasser auf 40 Grad; alsdann nehmen wir sofort eine kräftige Dickmaische in den Kessel, welche $^2/_5$ des Gesammt-Quantums der Maische betragen darf.

Ehe wir jedoch zum Brühaufguß schreiten, oder währenddem wir durch das kochende Wasser die Temperatur der Maische im Bottige steigern, lassen wir sämmtliches Feuer

unter dem Kessel vorziehen, so, daß wieder frisches Feuer angemacht werden muß. Dies gestatten wir aber nicht eher, als bis das erforderliche Quantum Dickmaisch sich in dem Kessel befindet. Der Kesselbursche kann auf diese Weise niemals Gummistoff des Malzes verbrühen; er hat wieder von Neuem Feuer anzumachen und wenn er dasselbe auch noch so gut pflegt, so dauert es doch eine halbe Stunde, ehe er durch dieses die Maische auf 50 Grad zn bringen vermag. Alsdann lassen wir das Feuer mit guter Kohle abdecken, die Feuerthür öffnen und die Maische eine viertel Stunde ziehen. Sie erhält in dieser Zeit die besprochene, glanzfreie, dunkelbraune Färbung; sämmtliche Zellen sind nun normal gelöst, sämmtliches Stärkemehl in Dextrin umwandelt und wir treiben die Maische durch kräftiges Feuer zum Kochen.

In 15 bis 20 Minuten wird dieselbe nach der Probe bruchfein gargekocht sein. Nun erhöhen wir durch sie die Temperatur der Maische im Bottig auf 51 Grad. Die übrige Dickmaische, welche im Kessel verbleibt, lassen wir darin und bringen zu ihr, nachdem sich die Dickmaische im Maischbottige abgesetzt hat, was schon in ein paar Minuten geschehen ist, dünnflüssige Lautermaische. Einen Theil der Lautermaische lassen wir jedoch durch die Würzhähne ablaufen und nehmen diese aus dem Grand in den Kessel. Die Lautermaische, welche in den Kessel gelangt, soll etwas knapp 3/5 des Gesammtquantums der Maische betragen. Wir bringen die Maische schnell zum Kochen und haben dieselbe in kaum einer halben Stunde, nach Probe, in groben Flocken, zum feinen Krystallbruch geschieden. Mittelst der Lautermaische maischen wir ab und und wenn die Temperatur der Maische auf 61 Grad reduzirt ist, übergeben wir die Maische der Ruhe.

Nach 3/4stündigem Ruhestande ziehen wir nach diesem Verfahren auch schon die feinste und gehaltvollste Würze.

Tabelle für das Dekoktionsverfahren mit einer Dickmaische.

Malz.	Wasser Liter.	Fertige Bierwürze Liter.	
1000 Kilo	7000	5000	12½—13% K.
Maischwasser	5000		
Nachguß	2000		

Einmaischwasser im Bottig	3000 Liter.		Temper. 28° R.
Im Maischkessel bleiben und werden zum Kochen gebracht	2000 „	„	„
Hierdurch wird die Temperatur der Maische im Bottige erhöht auf	„	„	40° „
In den Kessel gelangt kräftiger Dickmaisch	1700 „	„	„
Durch den gargekochten Dickmaisch wird die Temperatur der Maische im Maischbottig erhöht auf	„	„	51° „
Jetzt kommt Lautermaisch in den Kessel	2900 „	„	„

Diese Lautermaische wird gargekocht und durch dieselbe wird auf 60 zu 61° R. abgemaischt.

Diese Maische kommt auf Ruh; in ¾ Stunden wird die Würze gezogen und auf den Würzspiegel nach Angabe übergeschwänzt.

Wir erhalten Würze	3600 Liter,
verwenden Nachguß	2000 „
erhalten Gesammtwürze	5600 „
Durch das Garkochen der gehopften Würze verdampfen noch	600 „
Bleiben uns fertige Bierwürze zu 12½ bis 13% je nach der Güte des Malzes	5000 Liter.

Wir haben bei diesem Verfahren 600 Liter Wasser mehr verbraucht. Davon haben die Treber 150 Liter mehr behalten,

als die Treber bei einer Kesselmaischung; die anderen 450 Liter sind mehr verdunstet, resp. mehr verdampft worden.

Ein Dekoktionsverfahren mit 2 Dickmaischen verbraucht noch über 400 Liter Wasser mehr. Davon halten die Treber noch 200 Liter mehr zurück und die anderen 200 Liter verdampfen mehr als bei dem Dekoktionsverfahren mit einer Dickmaische.

Je weniger Wasser die Treber nach Abfluß der Gesammtwürze in sich zurückbehalten, je normaler sind die Gummistoffe des Malzes zersetzt, je vollständiger sind diese durch das Maischverfahren für die Würze gewonnen, je vollständiger ist also das Maischgut ausgebeutet worden. —

Die Treber einer normalen Kesselmaischung laufen fast trocken ab; sie sind bedeutend leichter an Gewicht, als die eines Dekoktionsverfahrens mit 2 Dickmaischen, oder wie gar die Treber eines Infusionsverfahren. Durch das Infusionsverfahren behalten die Treber das meiste Wasser zurück; sie bleiben am Schwersten. Dies beweist uns, daß durch das Infusionsverfahren am Meisten Gummistoff ungelöst bleibt, resp. durch das Verfahren verhärtet.

Aehnlich verhält es sich mit dem Treber der Dampfmaischung. Ein Beweis, daß auch dieses Verfahren nicht das Solideste ist. Die Treber einer normalen Kesselmaischung sind so gehaltlos, daß das Vieh Anstand nimmt, dieselben zu fressen; wenn das Dekoktionsverfahren mit einer Dickmaische nach Vorschrift normal durchgeführt wird, so verhält es sich ähnlich.

Sollte es bei den hohen Fruchtpreisen nicht unsere Haupt-Aufgabe sein, uns ein solches Maischverfahren anzueignen, durch welches wir sämmtliche Gummistoffe des Malzes in die Würze überführen? — Was nützt es uns, wenn wir durch unvollständig ausgenütztes Material schnell Vieh mästen? — Der Bauer gibt uns nicht einen Kreuzer mehr für unausgenützte Treber; währenddem wir, wenn wir dieselben richtig

ausbeuten, ein angemessenes Quantum Bierwürze mehr ausschlagen können. —

Außerdem sind solche Bierwürzen gummireich und machen nach normal vollzogener Kühlung eine viel kräftigere Gährung durch, als eine minder gummireiche Bierwürze.

Das Bier einer kraftvollen Gährung kann aber wirklich 1—2% am Extractgehalt leichter sein, als das Bier einer minder kräftigen Gährung; es wird doch gehaltvoller erscheinen und besser munden als das Erwähnte.

Sorgen wir daher für ein solides Brauverfahren, für gute Gährung und normale lokale Verhältnisse, so wird der materielle Segen nicht ausbleiben.

Wer indeß von seinem Dekoktionsverfahren mit 2 Dickmaischen, 1 Lautermaische (kalte Einmaischung) nicht lassen kann, nun der wolle es in Gottes Namen beibehalten; denn die Biere eines Dekoktionsverfahrens bilden sich auch vorzüglich und sind äußerst haltbar.

Aber darum möchte ich ersuchen: daß man dann wenigstens die erste Dickmaische vorsichtig bis zum 50. Grad treibe und daß man bezüglich der Kühlung und Gährung meine in Theil 2 und 4 ertheilten Regeln beachten wolle.

Wichtig ist, daß auch bei diesem Verfahren die Temperatur der Maische nach folgender Tabelle erhöht wird.

Das Einmaischwasser soll die Temperatur des Brunnenwassers haben.

Einmaischwasser-Temperatur	8—10° R.
Durch den Wasserbrühaufguß wird die Maische temperirt auf	26° „
Durch den ersten Dickmaisch auf . . .	40° „
Durch den zweiten Dickmaisch auf . . .	51° „
Durch die Lautermaische auf	60 zu 61° „

Art. 9.

Ueber das Infusionsverfahren und die Dampfmaischung.

Das Infusionsverfahren wird nach mancherlei Methoden gehandhabt, welche aber alle nicht zur Nachahmung anregen und immer mehr aus der Mode kommen, weßhalb ich dieselben nicht erst näher bespreche.

Seit einigen Jahren erfreute sich ein sehr einfaches Infusionsverfahren guter Empfehlungen und fand ziemlich ausgedehnte Verbreitung; man war auch größtentheils für Bereitung von Schänkbieren mit dem Resultat zufrieden.

Durch dieses Verfahren wird bei 62° R. heißer Einmaischung, vermittelst des Vormaischapparats von Neubecker in Openbach, nach mehrstündiger Ruhe gleich fertige Würze erzielt.

Dieses Verfahren macht die Maischmaschine und jede Maischkraft überflüssig; denn der Apparat arbeitet selbstthätig; dieser Apparat ist für Einmaischzwecke durchaus zu empfehlen, denn er verhütet jede Verstaubung und liefert durch eigene Thätigkeit eine gut durchmengte Maische. Er sollte für diesen Zweck in keiner Brauerei fehlen, denn seine Leistungen ehren den Erfinder.

Mit der 62° heißen Einmaischung vermittelst dieses Apparates, kann ich mich jedoch nicht einverstanden erklären. Wenngleich die auf diese Weise erzielte Würze eben so gehaltvoll nach dem Saccharometer erscheint, wie die Würze eines Dekoktionsverfahrens, so sagen uns doch die Gährungen, die Hefe und die vergohrenen Biere, daß dieß nicht der Fall sein kann.

Die Gährungen solcher Würzen werden nie so aromatisch in ihren Kräusen duften, nie so kräftige und andauernde Kräusen bilden, als die Gährung einer normalen Dekoktionswürze; denn dieser Infusionswürze fehlt viel Gummistoff, welcher durch das Maischverfahren verhärtete. Aus diesem Grunde sind auch die Treber schwerer, denn sie halten durch

das kleisterartige Gummi viel mehr Feuchtigkeit in sich gebunden. Die Infusionswürze ist also gummiarm und weil sie gar keinen unvergährbaren Zucker während dem Maischakt bilden konnte, zuckerreich. Aus diesem Grunde zeigt das Saccharometer reichlich Zuckergehalt an und in Wirklichkeit sind die Dekoktionswürzen doch extraktreicher als diese. — In diesem Falle trügt daher selbst das Saccharometer. Da eine Infusionswürze gummiarm ist, so kann auch die Zellenbildung nur eine armselige sein; die Gährung wird mehr eine organische Spannungengährung und weil der Zuckergehalt der Bierwürze fast lediglich vergährbar ist (denn während dem Kochen des Hopfens wird nur wenig unvergährbarer Zucker gebildet) so wird verhältnißmäßig viel Zuckerstoff durch die Hauptgährung vergohren und deßhalb wird viel Alkohol und Kohlensäure während der Hauptgährung gebildet. Das Bier wird alkoholreich und Kleb- oder Nahrstoffarm. Auch ist es nicht so haltbar wie das normal vergohrene, klebstoffreiche Bier eines Dekoktionsverfahrens.

Die Hefe der Gährung einer Infusions-Würze ist stets weißer, aber auch stets kraftloser und flüchtiger als die Hefe, welche wir durch die kräftige Gährung einer Dekoktions-Würze erzielen.

Da die Zellenbildung im ersten Falle nur eine armselige ist, so wird weniger Stammhefe, dafür aber mehr pilzartige oder Fadenhefe während der Gährung erzeugt und diese Hefe ist bedeutend weißer, als die Zellenhefe. Sie wirkt zwar Kohlensäure erzeugend in der Bierwürze, hat aber als Samenhefe nur geringe Bedeutung und Kraft.

Wir haben Artikel 2 und 3 dieses Theils des Werkes erkannt, wie vorsichtig und planmäßig wir die Temperatur der Maischen zu erhöhen haben. Liegt die fertige Maische, wenn wir die Würze ziehen, kohlschwarz im Maischbottig, so ist die Würze reich an gelöstem Eiweiß und an aromatischem Gummi. Dieses schwarze Aussehen der Maische, resp. der Würze erzielen wir aber niemals durch das Infusionsver-

fahren, auch nicht durch die Dampfmaischung; diese Maischen werden stets einen braunen Schein behalten.

Wir wollen aber, daß die fertige Maische kohlschwarz im Bottig liegt; denn diese Färbung zeigt uns deren Gummi-Eiweiß- und Aroma-Reichthum an: darum wollen wir uns eins von dem besprochenen Brauverfahren aneignen, damit wir stets mit Sicherheit dieses schwarze Aussehen der Maische erzielen.

Wenn wir durch den Vormaischapparat gleich mit 62° R. heißen Wasser einmaischen, so müssen die meisten Gummistofe des Malzes zur Verhärtung gelangen; würden wir z. B. das Malzschrot direct in 62° heißes Wasser im Botiig einmaischen, so wäre eine Verkleisterung des gesammten Maischgutes die sichere Folge. —

Durch das so heiße Einmaischen vermittelst des Apparates wirkt aber die, gleichzeitig mit dem Malzschrot und dem heißen Wasser in den Apparat strömende, atmosphärische Luft begünstigend auf den Maischprozeß ein und mildert durch ihre Beimischung die Brühkraft des Wassers.

Aus diesem Grunde wird eine bedeutendere Kleisterbildung im Maischgute verhütet und die Gummistoffe des Malzes kommen mehr zur Verhärtung, als zur Versleisterung.

Durch den langen Ruhestand der heißen Maische kommen diese theilweis doch, aber niemals vollständig zur Auflösung. Durch das so heiße Einmaischen wird auch vorerst das feste Absetzen des Maischgutes verhütet.

Die Maische vermag erst nach ihrer leiblich erfolgten Lösung, während welcher Zeit sich deren Temperatur auf den 54. Grad reduzirt, ihren Treberteig abzulagern und nun erst beginnt die Klärung der Würze.

Auch das Treiben der Maischen mit directem oder auch indirectem Dampf hat sein Aber. — Das Treiben der Maischen mit dircetem Dampf ist wohl überall wieder abgeschafft worden; währenddem das Treiben der Maischen

vermittelst indirecten Dampf, vermittelst der Dampfschlange immer mehr modern zu werden scheint.

Auch durch dieses Maischverfahren wird erstens kein unvergährbarer Zucker gebildet, und zweitens wird, wenn auch nicht so viel wie beim Infusionsverfahren, ebenfalls Gummistoff des Malzes verbrüht. —

Die Röhren der, in der Maische liegenden Dampfschlange, strahlen eine bedeutend stärkere Hitze ans, als kochendes Wasser, ja wohl selbst noch mehr, als ein rein leichtes Feuer.*) Wenn wir aber durch kochendes Wasser vorsichtig aufbrühen, so strömt auch mit dem Wasser die mildernde Luft und mildert dessen Brühkraft; ebenso strömt die Luft, ohne welche das Feuer überhanpt nicht brennt auch mit dem Feuer, und verhütet das Ausglühen des Kesselbodens.

Das weißglühende Eisen bleibt gesund und wohlerhalten, vermittelst der Einwirkung der Luft; findet jedoch die Luft keinen oder nur ungenügenden Zutritt zum Feuer, in welchem das Eisen glüht, so glüht das Eisen aus und muß zur werthlosen Schlacke verbrennen; die Luft vermag das Feuer zu beleben, sie vermag es zu erlöschen. —

Wenn wir die Luft bei einer Kesselmaischung außer durch den Rost, auch durch die etwas geöffnete Ofenthür streichen lassen, so mäßigt sie die Hitzkraft des Feuers, machen wir später die Ofenthür zu und halten den Rost schlackenfrei, so verschärft sie durch ihre normale Strömung und Zuführung von Sauerstoff, welcher die Flamme belebt, die Hitzkraft des Feuers. Halten wir den Rost nicht schlackenfrei, sehen wir das Feuer nicht hell durch ihn leuchten, so leidet der Rost wie auch der Kesselboden bei geschlossener Feuerthür; denn die Luft vermag durch den verschlackten Rost nicht in genügender Menge hineinzuströmen; sie vermag also dem Feuer nicht Sauerstoff genug zuzuführen und gleichzeitig nicht, durch ihre

*) Das Kochen der Würzen mit indirectem Dampf ist jedoch sehr zu empfehlen.

Einflüsse, die zerstörende Kraft des Feuers zu mildern. Die Luft ist es, welche selbst im flüssigen Metall des Schmelzofens nicht fehlen darf; nur durch ihre Einflüsse bleibt das Metall wohlerhalten und brauchbar. —

Auf die Hitze ausstrahlenden, hoch von Maische überflutheten Dampfröhren des Schlangenapparats, vermag aber die Luft nur ganz indirect, daher unzureichend, vermittelst der Verdampfung und der Bewegung der Maische einzuwirken, sie vermag in dieser indirecten Wirkung wohl die Maische in kohlensaurer Regung zu erhalten, aber die Brühkraft der Hitzeausstrahlung des Dampfes, vermag sie nicht zu mäßigen und es müssen, besonders wenn kalt eingemaischt wurde, die Gummistoffe der Theile der Maische, welche die hitzeausstrahlenden Röhren direct berühren, verbrühen, verhärten. —

Diesem Uebelstande ist bei der Dampfmaischung vorzubeugen, wenn wir gleich mit 40° R. warm einmaischen und der Maische eine Stunde Lösung geben, ehe wir ihre Temperatur vorsichtig, durch indirecten Dampf zu steigern beginnen.

Nach meinem Rath haben bereits mehrere Brauereien das Treiben der Maischen vermittelst indirectem Dampf wieder aufgegeben; sie haben sich die Kesselmaischung angeeignet und fühlen sich sehr wohl dabei.

Das Kesselmaischverfahren ist das vorzüglichste Verfahren, welches es überhaupt gibt.

Es bietet 1tens bedeutende Ersparniß an Brennmaterial und Arbeitskraft. 2tens Ersparniß an Zeit (Zeit ist Geld). 3tens sichert es die vollständige Ausbeute des Extractgehalts des Malzes. 4tens leidet der Maischkessel nicht, weil derselbe stets voll ist und bei jedem Maischverfahren nur einmal leer wird. Geben wir dem Kessel ein kräftiges Rührwerk, so haben wir bei dem ganzen Verfahren nichts zu thun, als das Feuer nach Zeit und Temperatur zu regeln. —

Besitzen wir einen Hopfenkessel extra, und wollen das Brauen forciren also übersieden, so können wir regelmäßig alle fünf Stunden einmaischen und, besitzen wir 2 Läuter-Bottige, so können wir dies mit Bequemlichkeit alle vier Stunden thun.

Haben wir einen großen Läuterbottig und zwei Maisch-kessel, so können wir in beide Kessel gleichzeitig einmaischen; wir lassen dann die fertige Maische zusammen in den Läuter-bottig ab und benützen später beide Kessel als Hopfenkessel.

Wie gesagt, es gibt kein bequemeres und rationelleres Verfahren als die Kesselmaischung; sie ist das Dekoktions-verfahren der Dekoktionsverfahren.

Das beste Infusionsverfahren ist folgendes:

Das Malzschrot wird im Sommer in 40° R., im Winter in 42—45° R. warmes Wasser mit $^3/_5$ des Maischwasser-Quantums eingemaischt, bleibt $^3/_4$ Stunde ruhen, alsdann wird die Temperatur der Maische im Bottige durch kochendes Wasser auf 52° R. erhöht; nun wird die Maische verdeckt und bleibt $1^1/_2$ Stunde ruhen; dann kommt der Lautermaisch in den Kessel, wird gargekocht und mit ihm auf 60° R. ab-gemaischt; $^3/_4$ Stunden darauf wird die Würze gezogen; die Biere werden äußerst vollmundig und sind sehr haltbar.

Art. 10.

Ersparnisse an Brennmaterial.

Berechnen wir nun mal nach Wärme-Einheiten, wie viel Brennmaterial wir bei der Kesselmaischung weniger verbrauchen, als bei dem besprochenen Dekoktionsverfahren mit 2 Dick-maischen bei kalter Einmaischung.

Wir haben beim letzteren Verfahren für Erzielung des Quantums Würze aus 1000 Kilo Malz 1000 Liter Wasser mehr nothwendig, als bei der Kesselmaischung.

Von diesem Wasser halten die Trebern nach Abfluß der Würze 300 Liter mehr zurück oder mehr in sich gebunden; sie wiegen 300 Kilo schwerer als die Treber der Kessel-

maischung. 700 Liter Wasser werden also während der Dauer des Maischprozesses, bei diesem Dekoktionsverfahren mehr verdampft, als bei dem Verfahren der Kesselmaischung.

Durch Wärmeeinheiten läßt sich nun ermitteln, wie viel Feuerkraft nöthig wird, um die Verdampfung dieses Quantum Wasser zu bedingen.

Bei dieser Berechnung benützen wir das 100theilige Thermometer von Celcius.

Man ist übereingekommen, diejenige Wärmemenge (gleichviel ob Strahlen oder Feuerwärme) als eine Wärme-Einheit zu bezeichnen durch welche ein Kilo, oder ein Liter Wasser um 1 °C. erhöht wird.

Um 1000 Gramm Eis von 0,° in Wasser von 0,° zu umwandeln, sind 79 Wärme-Einheiten erforderlich.

Es müssen also demnach in einem Liter Wasser von 0,° noch 79 Wärme-Einheiten gebunden sein, welche beim gefrieren zu Eis, durch die stattfindende atomische Ausdehnung des Eises dem Wasser entweichen.

Wollen wir also 1000 Gramm Eis von 0,° zu Wasser von 0,° umwandeln, so ist dafür dieselbe Wärmemenge nothwendig, welche 1 Liter Wasser von 0,° auf 79 °C. erhitzen würde. —

Auf diese Grundregeln stützen sich die Systeme der meisten Eiskeller, zum Zweck der Abkühlung der Lager- oder Gährkeller. Die atmosphärische Luft, welche die Keller zu ihrer Speisung brauchen, strömt durch die Eismassen; sie kühlt ab, gibt Wärme frei, welche das Eis aufsaugt, nimmt dafür vom Eise Kälte auf, verdichtet sich durch die Erkaltung, bindet dabei etwas Wärme welche nun unfühlbar wird und gelangt so, als kalte Luft, in die Keller.

Wollen wir 1 Liter Wasser (1000 Gramm) auf 100,° C. also zum Kochen erhitzen, so sind dafür 100 Wärme-Einheiten erforderlich.

Wollen wir 1 Liter kochendes Wasser vom 100,° C. in Dampf von 100,° C. umwandeln, so sind hierfür 540 Wärme-

Einheiten erforderlich. Dasselbe gilt von jedem Liter Wasser, welches wir durch das Kochen am Quantum verlieren. Der Dampf, welcher aus dem kochenden Wasser, wie aus der kochenden Maische, und Würze entflüchtet, ist ebenfalls 100 C. heiß.

Diese Hitze wird von dem Stickstoff der Luft in den Dampf-Atomen gebunden und deßhalb wird dieselbe mit der Zeit in der Luft unfühlbar.

Lassen wir Kochdämpfe in einem leicht verdeckten Bottig strömen, so haben diese genau 100° C.

In diesem Falle reduzirt die Beimischung der Luft, auch die Hitze der Dämpfe. Wird der Dampf im Kessel indeß zusammengepreßt, also gewaltsam verdichtet, so steigert sich seine Temperatur ganz bedeutend.

Wir vermögen dieselbe nicht zu messen, aber jedenfalls ist, sie sehr bedeutend, da wir selbst durch indirect winkenden Dampf ganz bedeutende Kochkraft ausüben können. Gerade in dem heißen Dampf steckt die physische Kraft, welche wir bewundern. Abgekühlte Dämpfe sind kraftlos. —

Während des Maischprozesses gelangen immer nur Theile der Gesammtmaische zum Kochen; wenn auch durch diese wohl am meisten Wasser verdampft wird, so verflüchten doch auch aus der Maische im Kessel und besonders aus der Maische im Bottige während der Dauer des Maischverfahrens beständig Dämpfe in geringerer Temperatur.

Die Dämpfe, welche der Maische entweichen, haben stets nur genau die Temperatur der Maische, weßhalb wir annehmen, daß wenn durch dieses ganze Maischverfahren 700 Liter Wasser mehr verdampft wurden, als bei der Kesselmaischung, daß dann, von diesem Quantum die kleinere Hälfte bei geringerer Temperatur verdampfte.

Damit wir also eine grade Rechnung haben, so nehmen wir an, daß die große Hälfte des Quantums, also, anstatt 700 Liter, nur 400 Liter Wasser durch das bezeichnete

Verfahren mehr zu Dampf in 100° C. umwandelt wurden, als während einer Kesselmaischung.

Wir haben also einfach 400 × 540 zu multipliciren, alsdann haben wir die dafür erforderlichen Wärme-Einheiten ermittelt. Es wurden also durch dieses Verfahren 400 × 540 oder 216,000 Wärme-Einheiten mehr nothwendig, als für die Kesselmaischung.

Wenn wir nun 100 Wärme-Einheiten nothwendig haben, um 1 Liter Wasser von 0° zum Kochen zu bringen, so haben wir nur 90 Wärme-Einheiten nothwendig, um 1 Liter Brunnenwasser von 10° C. zum Kochen zu bringen; wenn wir daher in die obige Summe mit 90 dividiren, so ermitteln wir, wie viel Liter Brunnenwasser wir durch 216,000 Wärme-Einheiten zum Kochen zu bringen vermögen, es wären also 90:216,000 = 2400 Liter Wasser.

Wir verbrauchen daher, wenn wir 1,000 Kilo Malz einmaischen, bei dem Dekoktionsverfahren mit zwei Dickmaischen, also bei kalter Einmaischung, so viel Brennmaterial mehr, wie bei der Kesselmaischung, als gerade erforderlich ist, um 2,400 Liter Brunnenwasser von 10° C. zum Kochen zu bringen. —

In vielen Brauereien ist es Sitte, daß der verbraute Hopfen nur für Vermehrung des Düngers benutzt wird und daß die feine Steinkohlen-Asche, welche durch den Rost fällt, als werthlos betrachtet wird.

Manchen Brauereien, besonders denen in großen Städten, sind diese Abfälle sogar recht belästigend; denn man hat häufig keinen Raum für dieselben übrig. Es dürfte daher manchem Brauer, der die Verwerthung dieser Abfälle noch nicht kennt, von Interesse und Nutzen sein wenn er erfährt, daß diese feine Asche, in lockerem Gemisch mit dem verbrauten Hopfen, noch ein ziemlich gutes Brennmaterial ist. Diese Asche wird mit dem Hopfen und dem nothwendigen Wasser, (noch besser mit Klein- oder Nachbier) zu lockerer Masse angemengt.

Durch den säuernden Hopfen, dem Wasser und der mit einwirkenden Luft wird der Asche welche hauptsächlich Stick-

stoff und Kohlenstoff enthält, auch der erforderliche Sauer- und Wasserstoff zugeführt; grund dessen wird diese Mischung brennbar und übt bedeutende Hitzkraft; allerdings müssen wir dieselbe planmäßig verfeuern.

Wir verschaffen uns erst durch Verbrennung von Kohlen eine helle Gluth; alsdann legen wir eine kräftige Lage lockere Asche in besprochener Mischung auf. Geschieht dies unter dem Dampfkessel, so werden wir an dem Steigen des Monometer, die Hitzkraft bewundern, welche diese häufig werthlos geschätzte Asche noch entfaltet; sie brennt vollständig aus und läßt eine sich über den ganzen Rost ausbreitende, kräftige Eisenschlacke zurück. Diese Schlacke ziehen wir heraus, feuern wieder gute Steinkohle ein und, sobald wir wieder weiße Gluth haben, dürfen wir getrost wieder lockere Asche auflegen.

Auf diese Weise können wir mit Vortheil die gesammte Asche und den ausgenützten Hopfen unter dem Brau- und Dampfkessel verbrennen. Wir haben nur die festen Schlacken auszulesen und bekommen diese sogar, als Werthprodukt für Verbesserung mancher Feldwege, mitunter noch bezahlt. Außerdem verhüten wir durch das Verbrennen des Hopfens dessen nachtheilige milchsaure Dunstentfaltung während der Dauer seines Verwesungsprozesses. — Maischen wir in 28° warmes Wasser ein und brauen täglich, so werfen wir des Abends nach beendeten Brauakt, das unter dem Hopfenkessel übrige Feuer unter den Kessel und legen, wenn dies helle Gluth bildet, eine recht starke Lage Asche auf; geschieht dies regelrecht, so hat das Wasser im Maischkessel des Morgens bestimmt die erforderliche Temperatur. Benützen wir den Hopfenkessel auch als Maischkessel, so erzielen wir auf dieselbe Weise die nöthige Temperatur noch viel leichter, weil dann, wenn täglich gebraut wird, das Gestein des Feuerofens heiß bleibt.

Art. 11.

Das Hopfenkochen und Biersieden.

Wenn wir eine gehaltvolle, extractreiche Würze durch das Maischverfahren gewonnen haben, so haben wir noch die

Aufgabe, dieselbe mit dem Extractgehalt des Hopfens, vermittelst Kochen gut zu verbinden und diese gehopfte Bierwürze zur krystalklaren Scheidung gar zu kochen.

Wenn wir aber die Würze mit dem Extractgehalt des Hopfens, normal verbinden wollen, so müssen wir auch das Extract des Hopfens durch solide, planmäßige Bearbeitung, normal und vollständig zu gewinnen verstehen.

Wollen wir also den Extractgehalt des Hopfens vollständig normal, mit dem Extractgehalt der Würze verbinden, so dürfen wir niemals den Hopfen in den Kessel werfen, wenn die Würze kocht; die Temperatur der Würze soll nicht über 60° R. betragen, wenn wir derselben den Hopfen zugeben.

Auch der Hopfen hat sein Zellensystem, das Lupulin, dessen aromatischer Productgehalt bedeutet den besten Werthstoff des Hopfens und verträgt die directe Kochkraft durchaus nicht.

Diese edlen harz- und aromareichen, mehlartigen Bestandtheile des Hopfens wollen auf solide Weise vorgelöst sein, ehe wir dieselben der Kochkraft aussetzen dürfen. Sie vertragen die Einflüsse von 60° R. heißer Würze, ohne zu verbrühen; folglich darf der Hopfen direct solcher Temperatur ausgesetzt werden. Setzen wir der Würze, währenddem dieselbe in den Kessel gepumpt wird, also ohngefähr mit dem 56—58. Grade den Hopfen zu, so bestehen die verschwindend kleinen Zellchen oder der Blumenstaub des Hopfens, von dieser Temperatur an bis zum Kochpunkt ihr selbstständiges Lösungs-Ferment und zwar vermittelst atomischer Ausdünstung in kohlensaurer Regung ihres Sauerstoffs. Durch dieses Ferment vermehrt sich das Aroma des Hopfens und dasselbe verbindet sich nebst dem, zur klaren Flüssigkeit sich lösenden Hopfenharz, normal mit der Würze, bevor dieselbe noch zu kochen beginnt. Ist der Blumenstaub des Hopfens auf diese Weise normal vorgelöst worden, so verträgt diese

Lösung das lebhafteste Kochen, und kann nicht wieder verbrüht werden.

Wir wollen ja aus dem theuren Hopfen nicht allein den Gerb- und Herbstoff nebst dem Hopfenöl wie Hopfenharz gewinnen, sondern es soll uns gerade hauptsächlich darum zu thun sein, daß wir das Aroma des Hopfens, dessen aromatischen Klebstoff, so vollständig wie möglich in die Würze überführen und daß wir dasselbe mit dem aromatischen Gummistoff des Malzes, resp. mit dem Extractgehalt der Würze innig verbinden; denn gerade diese krystallklar durchsichtigen, aromatischen Harz- und Gummi-Produkte sind die, für die Gährung und Hefebildung so wichtigen Zellenbildungsstoffe, deren Nützlichkeit wir kennen gelernt haben.

Haben wir die Zellen des Hopfens vorsichtig gelöst, und aromareiches Extract für die Würze gewonnen, so haben wir die gröberen Harzprodukte des Hopfens, wie auch dessen Gerb- und Herbstoffe erst recht vollständig gewonnen. Die gröberen Produkte des Hopfens gewinnen wir durch andauerndes Kochen jedesmal; die feineren Produkte des Hopfens jedoch nur durch solide Lösung, vor dem Kochen vollständig. —

Es ist deßhalb von Wichtigkeit, daß der Hopfen, welchen wir zum Gebräu brauchen, wenn wir denselben nicht durch 62° Theeaufgüsse in verdeckter Dämpfung extra für das Kochen vorbereiten wollen, schon während dem Aufpumpen der Würze in den Hopfenkessel kommt und mehrere Mal tüchtig mit der Würze unterrührt wird.

Durch dieses solide Verfahren führen wir der Würze sämmtliche Aromastoffe des Hopfens zu und wir werden die gehopfte Würze bedeutend eher krystallklar, in groben Flocken geschieden haben, als wenn wir den Hopfen erst in den Kessel werfen, wenn die Würze kocht oder wenn wir denselben erst nach und nach in Portionen der kochenden Würze zugeben.

Das Kochen der gehoften Bierwürze hat lediglich den Zweck, den Extractgehalt des Hopfens mit dem der Bierwürze innig zu verbinden und soll so lange andauern, bis die herausgenommene Probe Bierwürze sich mit Krystallfunkel, in recht groben Flocken geschieden hat. Der Gerbstoff des Hopfens ist es, welcher mit Hilfe der Kochkraft das Gerinnen der sich schließlich in groben Flocken in der Würze absondernden gerinnbaren Eiweißstoffe bedingt.*)

Ist dies der Fall, haben sich die gerinnbaren Eiweißstoffe in der krystallklar geschiedenen Hopfenwürze zu groben Flocken verkörpert, so ist das Gebräu fertig, das Bier gar gekocht.

Jedes länger dauernde Kochen und sog. Abstehen in den Siedegraden ist dann vom Uebel: denn es hat die zu scharfe Bräunung der Eiweißstoffe der Bierwürze, und eine übertriebene Bildung von glycerinartigem, unvergährbarem Zucker, auf Kosten der Zellenbildungsstoffe und des vergährbaren Zucker der Bierwürze zur Folge.

Schon bei 8stündigem Kochen wird der Schaum des Bieres gelb, das Bier bräuner werden und nach der Gährung süßer bleiben, als dies bei 2, 3 oder 4stündigem Kochen der Fall ist.

Es läßt sich durch 6 bis 8stündiges Kochen der Bierwürze, in welchem Falle wir den Hopfen in 2—3 Portionen zu geben haben, weil das Kochen zu lange dauert,**) der beliebte Münchener Exportbierl-Geschmack erzielen; aber selbstverständlich nur nach ganz normaler Gährung. Denn ist die

*) Die Milchsäure hingegen ist es, welche, wenn sie im selbsterwärmten Hopfen oder in der Würze existirt, nach der Menge ihrer Existenz die gerinnbaren Eiweißstoffe der Würze flüssig erhält und daher kommt es, daß sich in dem Falle die Würzen schwer und unbefriedigend scheiden. Siehe Art. 16 ein Mittel dagegen.

**) Wenn wir aber den Hopfen in Portionen geben, so haben wir immer dafür zu sorgen, daß die Würze nicht kocht, wenn wir denselben in den Hopfenkessel werfen; alsdann ist diese Manipulation sehr aromafördernd.

Gährung in diesem Falle abnorm (z. B. eine Schleimgährung), so bleibt das Bier widerlich süß und schmeckt wie Glycerin und Hopfenwasser.

Zur Erzielung unserer Lager- und Schänkbiere haben wir nicht nothwendig, die gehopfte Bierwürze länger zu kochen, als bis dieselbe nach der Probe klar, in groben Flocken geschieden ist. Die gehopfte Würze soll stets gleichmäßig in ruhigen Wallungen kochen, sie soll nicht zu schwach und nicht zu scharf kochen, sie soll nicht stauen, sie soll nicht schäumen. Lieben wir eine dunkle Farbe, so setzen wir einfach Farbe-Malz zu, alsdann haben wir dieselbe nicht dnrch das Kochen zu erzwingen.

Die Dauer des Kochens der gehopften Würze richtet sich nach der Weiche oder Härte des Wassers und nach der Güte des Hopfens.

Verbrauen wir hartes Wasser, so brauchen wir selbstredend mehr Zeit bis zum Garkochen derselben, als wenn wir weiches Wasser verbrauen.

Leichter Hopfen und auch leichte Würzen kochen sich viel schneller gar, als schwerer Hopfen und schwere Würzen.

Besonders wollen schwere extraktreiche Hopfen solider vorgelöst sein, ehe dieselben zum Kochen gebracht werden, als leichte extraktarme Hopfen.

Wenn wir mit demselben Wasser leichte Hopfen und Schänkbier-Würzen in 2 Stunden gar kochen, so gebrauchen wir, um schwere mehlreiche Hopfen und Lagerbier-Würzen krystallklar, in groben Flocken scheiden zu können, jedenfalls 3—3½ Stunden Zeit; ist das Wasser aber sehr kalt- oder mineralhaltig, also hart, so können wir auch 4 Stunden Zeit und darüber nöthig haben, ehe dieselbe gar gekocht ist. Ganz schwere Malz-Biere, z. B. die Culmbacher Biere wollen 5—6 Stunden gekocht sein; ein reichliches Viertel des Gesammtquantums muß durchs Kochen verdampfen.

Es hat daher jeder Bierbrauer den Verhältnissen Rechnung zu tragen und dafür zu sorgen, daß die Bierwürze, sobald

dieselbe gar gekocht, auch auf das bestimmte Quantum eingekocht, resp. verdampft ist.

Wir bringen also nur so viel Nachguß mehr in den Kessel, als wir zur Verdampfung während des Garkochens der Bierwürze brauchen.

Wenn wir pro 100 Kilo Malz im Hopfenkessel zum Garkochen einer leicht gekochten Schänkbier-Würze 50—60 Liter vom Quantum verdampfen, so verdampfen wir während der Dauer des Garkochens schwer gehopfter Lagerbiere 66—75 Liter, je nach der Härte des Wassers oder der Güte des Hopfens.

Die Menge der Verdampfung, während dem Garkochen der gehopften Bierwürze ist also von der Härte des Wassers, wie von der Güte, der Menge des Hopfens, aber auch von der Stärke des Bieres abhängig.

Sobald die Bierwürze gar gekocht ist, bringen wir dieselbe schleunigst auf die Kühlschiffe und verhüten principiell jedes längere Stillstehen, oder jedes nachträgliche Reduziren der Temperatur der Bierwürze im Hopfenkessel. Warum habe ich weiter oben erklärt.

Der Hopfen gibt nicht allein dem Biere einen angenehmen Geschmack; er bedingt auch in gewissen Grenzen die Haltbarkeit desselben.

Aus diesem Grunde dürfen die Schenkbiere leichter gehopft werden, als die Lagerbiere, und wir sollen den leichteren Hopfen für die Ersteren, den schweren Hopfen jedoch für die Letzteren verwenden.

Wenn wir auf die Würze von 100 Kilo Malz für Schenkbier nur 1½—1¼ Kilo Hopfen nehmen, so nehmen wir für Lagerbier ein entsprechendes im Hopfen mehr und zwar in Keller, deren Temperatur in warmer Jahreszeit beträchtlich zunimmt, nach folgender Tabelle:

Schenkbiere, Winterbiere und die, welche bis Anfang Mai verkauft werden, erhalten pro 100 Kilo Malz

$1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Kilo Hopfen. Lagerbiere, welche im Monat Mai verkauft werden erhalten u. s. w.

Mai	pro	100	Kilo	Malz	$1\frac{3}{4}$ Kilo Hopfen.
Juni	„	100	„	„	$1\frac{3}{4}$—$1\frac{5}{6}$ „ „
Juli	„	100	„	„	2 „ „
August	„	100	„	„	$2\frac{1}{4}$—$2\frac{1}{2}$ „ „
September	„	100	„	„	$2\frac{3}{4}$—3 „ „
October	„	100	„	„	3 — $3\frac{1}{2}$ „ „

In Lagerkellern, deren Temperatur auch im Sommer und Herbst nicht 2—3° R. übersteigt, haben wir auch für die Lagerbiere nur 2 Kilo Hopfen per 100 Kilo Malz nöthig.

Die bedeutend größeren Quantum Hopfen, welche wir für lang lagernde Biere mehr verbrauchen müssen, bedingen eine bedeutende Mehrausgabe, sie vermehren nicht allein unsere Baarauslagen für Beschaffung eines möglichst großen Quantums Lagerbier, sie werden theilweis sogar aus unserem Beutel bestritten; denn, wenn wir auch für alte gute Lagerbiere einen erhöhten Preis erzielen, so erreicht dieser Aufschlag doch nur im seltenen Falle die Höhe des Mehrkostenpreises dieser Biere.

Haben wir ein großes Lager von Lagerbier nöthig, so haben wir auch ein großes Kapital für Beschaffung desselben und außerdem große theure Lagerkeller mit viel Faßtagen nöthig.

Nicht allein Malz, Hopfen, Kohlen, Steuer und Löhne sind die directen Auslagen für Biere, sondern das Grund-Kapital, welches für Anlage der Mälzerei, Brauerei und Kellerei, wie für deren Ausmöblirung zuvor verwendet werden mußte, ist mit in Erwägung zu ziehen. Auch dieses Kapital soll seine Zinsen bringen, wie wir ebenfalls Zinsen bezahlen müssen, wenn wir Gelder auf unsere Grundstücke aufnehmen.

Wir haben also, wenn wir den reinen Geschäftsgewinn nach Verkauf der Biere und gehaltener Inventur genau ermitteln wollen, von dem reinen Ueberschuß die, auf unser

Grundkapital fallenden Interessen auch noch in Abzug zu bringen.

Nach dieser Calculation hat sich besonders in mittleren und kleineren Brauereien häufig ergeben, daß Brauereien, welche im Frühjahr für die Dauer des ganzen Sommers Lagerbier einsieden, trotz ihrer guten Biere nur geringe Prozente erübrigen.

In großen Brauereien ist dies weniger fühlbar; denn ein großer Braubetrieb wird im Verhältniß viel billiger unterhalten als ein kleiner.

Je größer die Brauerei angelegt ist, je mehr wirft sie bei rationellem, regelrechtem Betrieb Prozente ab.

Man ist aber seit längeren Jahren schon, selbst in großen Brauereien darüber einig geworden, daß es von materiellem Vortheil ist, wenn wir die erforderlichen lokalen Vorkehrungen so treffen, daß wir auch im heißesten Sommer mit Sicherheit ein gutes untergähriges Schänkbier zu brauen vermögen.

Hierzu gehören große Kühlflächen, gute solide Kühlapparate und besonders kühle, gut ventilirte Gähr- und Lagerkeller (Ueber Kühlapparate siehe Theil 1, über Gährkeller siehe Theil 3, Art. 3.)

Jeder Bierbrauereibesitzer möchte mit vollem Ernste, soweit es seine Mittel gestatten, dahin streben, sich die Gähr- und Lagerkeller so zu beschaffen und die nöthigen Eismassen in den Eiskellern anzuhäufen, daß er auch in dem heißesten Sommer mit Sicherheit normale Gährungen also gute Biere und Hefe erzielt, alsdann wird er nicht nöthig haben, große Kapitalien in riesige Kelleranlagen und für deren Ausmöblirung zu verwenden; er wird nicht mehr Lagerbier einlegen, als er für unvorhergesehenen rascheren Vergriff und für Verschneidung der jungen Biere in Reserve haben muß; denn er ist in den Stand gesetzt, — den ganzen Sommer über ein gefälliges, wohlschmeckendes Bier zu bereiten, um dies Jahr aus und Jahr ein als Lagerbier verkaufen zu können.

Richtet sich also ein mittelgroßer oder kleiner Brauer seine Brauerei und Kellerei zum Zweck des Sommersiedens systematisch nach den neuesten Erfahrungen der Technik auf dem Gebiet des Bauwesens ein, so vermag er mit viel mehr Sicherheit und mit bedeutend geringeren Kapitalien ein großes Geschäft zu betreiben und er wird die Konkurrenz der großen Brauereien nicht zu fürchten haben; denn er vermag durch rationellen, regelmäßigen Betrieb des gut eingerichteten Geschäftes seine Kundschaft in jeder Beziehung zu befriedigen.

Art. 12.

Ueber das verdeckte Kochen der gehopften Bierwürze.

Wie alles im geschäftlichen Leben auf die höchste Spitze getrieben und dann häufig wieder in die alten Schranken zurückgeführt wird, so war dies auch bei der Technik des Würzekochens der Fall.

Man versah, um Brennmaterial zu ersparen, vor allen Dingen den Braukessel mit einem Deckel, welcher während dem Kochen gelüftet wurde, damit die erforderliche Luft Zutritt fand; später versah man den Kessel mit einer Haube oder Helm und diese Haube mit nachfolgender Construktion hat sich als am Zweckmäßigsten erwiesen.

Dieselbe wird von Blech oder auch aus Holz angefertigt; sie erhält oben ein Abzugrohr, welches in dem Brasenfang mündet und durch welches die, sich in der Haube ansammelnden Dämpfe, nach dem Brasenfang abziehen. An der vorderen Seite erhält diese Haube eine Thüre, durch welche wir das Kochen überwachen und das Bier probiren können. Gleichzeitig gestattet diese Thüre der, für normales Kochen erforderlichen Luft den Zutritt zur kochenden Bierwürze.

Die Würze kocht leichter und gleichmäßiger bei einiger Feuerersparniß, wenn wir den Kessel mit solcher Haube versehen.

Dennoch haben auch diese Hauben ihr Aber, sobald dieselben nicht planmäßig angelegt sind.

Es sind bei der Anfertigung derselben folgende Punkte zu beachten:

Erstens dürfen dieselben nicht von Zinkblech gefertigt werden, weil Zink durch die Einwirkung der heißen Dämpfe, wie durch die Einflüsse der Luft mit der Zeit ein milchartiges Oxidul ausscheidet. (Aus demselben Grunde darf auch eine Kühlanlage nicht mit Zinkblech überdacht sein.)

Zur Anfertigung solcher Hauben bleibt Eisenblech das geeignetste Material. Die fertige Haube wird alsdann, um das Rosten des Eisenbleches dauernd zu verhüten, äußerlich mit Oelfarbe und innerlich mit Eisenglasur angestrichen.

Zweitens soll das Abzugsrohr, durch welches die Dämpfe abgeleitet werden, niemals direct in die atmosphärische Luft ausmünden.

Auch darf dasselbe nicht über 3 Meter lang sein, damit jeder scharfe Luftzug, welcher durch die vermehrte Länge dieses Abzugsrohres bedingt wird, vermieden werde.

Das Abzugsrohr soll von dem Höhepunkt der Haube in den Brasenfang, welcher die übrigen Dämpfe des Brauhauses aufnimmt, münden; es darf aber nicht in demselben hochsteigen.

Ist Letzteres der Fall, so ziehen allerdings die Dämpfe rascher ab, denn sie werden grund der Länge des Rohres, welches dieselben mehr zusammendrängt, länger heiß erhalten und durch die dadurch bedingte kräftige Luftströmung rascher in die atmosphärische Luft entführt. Dies geschieht aber, wie wir bereits wissen, mit nachtheiliger Folge für die Qualität der kochenden Bierwürze.

Wir wissen aus den Grundzügen dieses Werkes, daß da, wo Dämpfe aus einer heißen oder kochenden Flüssigkeit aufsteigen, der electrische Sauerstoff der kohlensauren Luftverbindung mit der dampfabscheidenden Flüssigkeit assimilirt; wobei wie in kochenden Würzen immer etwas Sauer-

stoff absorbirt wird. — Es vergrößern sich z. B. die durchs Kochen gerinnenden, gerinnbaren Eiweißstoffe nur durch Aufnahme von electrischem oder positivem Sauerstoff. Nur der positiv electrische Sauerstoff einer kohlensauerreichen Luft besitzt die nützlich bildende, belebende, klärende und krystallisirbare Assimilationsbegabung; kraft dieser göttlichen Eigenschaft trennt der positive Sauerstoff während dem Kochen der Maischen und Würzen durch Entsendung der an ihn gebundenen ätherisch-electrischen Kraft die gerinnbaren Eiweißstoffe von den nicht gerinnbaren und nimmt daher theils directen, theils mittelst seiner abgebenden ätherisch-electrischen Kraft wichtigen Antheil an der Scheidung des Bieres. In einer kohlensauerarmen besitzt der Sauerstoff, da die ätherisch-electrische Kraft fehlt, zum großen Theil nicht positive, assimilirfähige, sondern zum großen Theil nur negative, nicht assimilirfähige Eigenschaften und weil sich negativ gewordener Sauerstoff der Luft in milchsaurer Regung äußert, darum will sich unter dem Einflusse einer kohlensauerarmen Luft die Würze nicht scheiden; denn die gerinnbaren Eiweißstoffe gerinnen nicht oder nur in unzureichender Menge; der Würze wird hiebei vom negativen Sauerstoff der Luft ätherisch-electrische Kraft entzogen und in Folge dessen wird eine Bierwürze unter dem Einflusse einer kohlensauerarmen Luft in der für Milchsäureentwickelung und Schaumbildung günstigen Temperatur zwischen 28 und 35° R. milchsauer. Dies dürfte beweisen, daß zur Scheidung der Würze wie zur Klärung des Bieres positiv electrischer Sauerstoff, resp. die assimilirende ätherisch-electrische Kraft absolut wirksam ist. — Wir wissen aber auch, daß die ätherisch-electrische Kraft nur in gewissen Grenzen in nützlich bildender Eigenschaft die Kochkraft unterstützt und daß ihr übermäßiger Einfluß und sogar schon scharfe Zugluft, nachtheilig auf die kochenden Maischen und Würze einwirkt.

Wir haben aus diesem Grunde so viel wie möglich fühlbare Zugluft im Brauhaus zu verhüten und lediglich nur

für normale, zugfreie Ventilation zum Zwecke des unbehinderten Abzugs der Dämpfe nach Oben zu sorgen.

Weil wir nun durch sehr lange Abzugsröhren auf die Kesselhauben, besonders während dem Kochen der gehopften Würzen, eine scharfe Luftströmung bedingen, so muß in diesem Falle die Luft erst recht nachtheilig rückwirken; denn sie wird während ihrer Strömung durch das lange Rohr, durch die Hitze der Dämpfe mit erhitzt.

Wir wissen, daß die atmosphärische Luft, durch Erhitzung sich atomisch ausdehnt und daß diese Atome alsdann sehr leicht, besonders leicht aber in Berührung mit Feuchtigkeit ihre kohlensaure Eigenschaft, ihre ätherisch-electrische Kraft freigeben.

Wir wissen ferner aus Theil 2, Art. 23, daß dieser electrische Sauerstoff der Luft, sobald derselbe aus den Atomen der Luft, durch Reibung oder Erhitzung derselben ausscheidet, daß er dann, wenn ihn der Stickstoff der Luft nicht in demselben Augenblick, wo er frei wird, wieder atomisch zu binden vermag, vom Magnetismus der Erde in Südpol-Richtung angezogen wird und daß derselbe alsdann auf die schweißthätigen Körper oder ausdünstende Flüssigkeit, welche er in dieser Richtung antrifft, mit zerstörender Kraft einwirkt. —

Hier wäre die Flüssigkeit, welche unter derartige Einflüsse zu leiden hätte, die gehopfte Bierwürze und dies geschieht, so lange dieselbe, währenddem sie kocht, die heißen Dämpfe entsendet.

Es soll daher, um diesem Uebelstand beim verdeckten Kochen vorzubeugen das für den Abzug der Dämpfe bestimmte Rohr auf der Kesselhaube möglichst kurz und ziemlich weit im Durchmesser sein. —

Ferner darf es niemals in nördlicher Richtung in den Brasenfang münden und niemals in demselben hochsteigen; auch sollen alle Kniewinkel an ihnen vermieden werden: sie sollen in scharfer Steigung in den Brasenfang münden und

wenn sie derart in die atmosphärische Luft ausmünden, dann muß zur Brechung der hier nachtheilig wirkenden Absorptionskraft des Universums jedes Rohr einen flachen Sattel erhalten.

Befolgen wir diese Punkte, so verhüten wir 1tens durch das kurze Abzugrohr jede zu scharfe Strömung der Luft, 2tens durch das weite Rohr die zu große Pressung der heißen Dämpfe; daher verhüten wir 3tens auch die zu große Erhitzung der Luft im Abzugsrohr.

Es wird in solchen normalen Verhältnissen, grund der ruhigen Luftströmung und nur geringen Erhitzung derselben, keine ätherisch-electrische Kraft der Luft mit nachtheiliger Wirkung frei, sie bleibt zumeist in den Atomen der Luft gebunden. Je höher die Dämpfe im Brasenfang aufsteigen, je mehr werden dieselben und mit ihnen die erhitzten Luft-Atome, durch die kühle atmosphärische Luft abgekühlt. Durch diese zunehmende Abkühlung verdichten sich Dampf- wie auch Luft-Atome, und letztere halten dann ihre ätherisch-electrische Kraft mit der kohlensauren Luft wieder fester gebunden, sie geben dieselbe in abgekühlten Verhältnissen, außer in scharfer Reibung der Luft, nicht mehr frei. Durch plötzliche Abkühlung der Dämpfe in kalter Atmosphäre verdichtet sich die Luft viel plötzlicher und kondensiren die Dämpfe theilweis wieder zu tropfbarem Wasser; diese kondensirten Wasserdämpfe dürfen nicht in den Kessel retour fließen, sondern müssen mittelst einer Rohrversenkung abgeleitet werden. — Die ätherisch-electrische Kraft der Luft wird in diesem Falle nur bei länger dauernder Beimischung mit heißen, gepreßt strömenden oder sich gegen die Decke des Lokals anstauenden Dämpfen frei; im zweiten Falle wird der Sauerstoff der Oberluft zum Theil doppelt-electrisch, sog. Ozonsauerstoff; als solcher wirkt er mit nachtheiliger Folge kraft des magnetischen Fluidum auf Maischen und Würzen ein und die mangelhaft ventilirte Oberluft des Sudhauses wird kohlensauerarm; daher stammt der weichliche, letsche Geschmack mancher, in mangelhaft ventilirten Sudhäusern gebrauten Biere und deren

Neigung zum Trübwerden während dem Transport. In viel größeren Mengen wird aber nachtheilig wirkender Ozonsauerstoff während dem Kochen der Würzen in Haubenkesseln fabrizirt, wenn das Dampfabzugsrohr zu eng, zu lang, in zu geringer Steigung oder im Knie angelegt ist; nur bei unbedecktem Himmel vermindert sich diese Wirkung, weil dann in dem Bestreben der Luft, Feuchtigkeit aufzunehmen, die Dämpfe rascher abziehen und abkühlen; bei bedecktem Himmel ziehen die Dämpfe schlecht ab, bleiben daher im Rohre lang heiß und die nachtheilige Rückwirkung des Ozonsauerstoff wird in dem mannithaltigen Biere spürbar sein. Der Träger der ätherisch-electrischen Kraft ist dann der Sauerstoff und heißt in diesem Falle der doppelt-electrische Sauerstoff. Wird Ozonsauerstoff, wenn das Abzugrohr der Dämpfe nur bis in den Brasenfang mündet, dann theilweis im Brasenfange frei, so wird er zumeist von dem Gemäuer, den Holz- oder Eisentheilen des Brasenfangs in Südpolrichtung abgefangen und vermag nur dann nachtheilig auf die Bierwürze im Kessel rückzuwirken, wenn das für Abzug der Dämpfe bestimmte Rohr von der Haube des Kessels aus in die Südseite des Brasenfangs einmündet. Aus diesem Grunde darf das Abzugrohr von allen Richtungen her, in den Brasenfang münden, nur nicht von der südlichen Richtung aus.

Ich kann über die vorbesprochenen nachtheiligen Wirkungen dieser Kraft aus der Praxis Folgendes mittheilen:

In eine der Brauereien, wohin ich als Sachverständiger berufen ward, erhielt die stets klare, goldfarbige Würze während der Dauer ihres Kochens mit Hopfen jedesmal eine röthliche Färbung.

Niemand konnte sich die Ursache für Entstehung dieser nachtheiligen Erscheinung erklären.

Der Hopfenkessel war mit einer vorbesprochenen Haube überbaut, jedoch das Abzugsrohr, welches in den sehr hohen Brasenfang mündete, stieg noch ungefähr 12 Meter lang in demselben hoch. Wenn nun die Würze zu kochen begann, so

wurde grund der sich vermehrenden, heißen Dämpfe, welche nur durch das besprochene Rohr ihren Abzug fanden, die Luftströmung so kräftig, daß dieselbe dann den Schaum, welcher sich während dem Abfluß der Würze im Kessel bildete, mit zum Rohr hinausjagte.

Die Folge dieser zu scharfen reibenden Strömung auf langem Wege im engen Rohre war das Freiwerden und nachtheilige Rückwirken der ätherisch-electrischen Kraft der Luft, gebunden an Ozonsauerstoff.

Das lange, senkrecht im Brasenfang aufsteigende Rohr, in welchem die erhitzten, sich ausdehnenden Atome der Luft, begünstigt durch den Einfluß der feuchten Dämpfe, ihre ätherisch-electrische Kraft freigaben und kohlensauerarm wurden, ward hier gleichsam mit ein Leiter für diese electrische Kraft der Luft. — Schon nach einstündigem Kochen der brillantesten Würze, welche ich mit gutem, Luftfarbe freien Hopfen versetzt hatte, erkannte ich deutlich, an der sich in ihr einfindenden abnorm röthlichen Färbung, das nachtheilige Rückwirken der Luft auf die Bierwürze.

Diese Färbung mehrte sich während der Dauer des Kochens sichtlich in ihr und erschwerte das Garkochen der Bierwürze. Folglich mußte dieselbe auch den Gährungsprozeß beeinträchtigen und die Klärung des Bieres erschweren.

Darunter hatten diese Brauereien besonders zu leiden.

Wenn dieses Rückwirken des electrischen Stoffs der Luft auf die Bierwürze im Kessel auch nicht die alleinige Ursache dafür war, so war es doch eine Ursache mit für Gährungsstörungen; denn es wird durch das plötzliche Rückwirken des doppelt-electrischen Ozonsauerstoffs der Luft auf die kochende Bierwürze 1tens mehr unvergährbarer Zucker in derselben auf Kosten des vergährbaren Zuckers gebildet, als gebildet werden soll; 2tens wird durch das plötzliche, man kann wohl mit Recht sagen electrische Einwirken dieses Stoffs der Luft, dieser unvergährbare Zucker nicht in normaler Weise gebildet; denn es findet durch diese Kraft eine theilweise abnorme

Zersetzung der atomischen Verbindungen der Eiweißstoffe in ähnlicher Weise, nur hier in diesen kochenden Verhältnissen in anderer Form statt, wie wir dies Theil 2, Art. 22 bei der Abkühlung der Bierwürze kennen gelernt haben.

Die Folge ist, daß die in ihren atomischen Verbindungen gewaltsam veränderten Eiweißstoffe, eine krankhafte röthliche Färbung erhalten und in Verbindung mit Gummi- und Zuckerstoff der Bierwürze, zu abnormem glycerinartigen, unvergährbaren Zucker, zum sog. Mannit, umgebildet werden.

Der unvergährbare Zucker, welcher in normalen zugfreien Verhältnissen während der Dauer des Kochens der Bierwürze gebildet wird, bleibt goldgelb wie die Würze selbst und hilft deren Krystallfunkel bedingen. —

In zugfreien Verhältnissen regulirt sich bei gleichmäßigem Kochen und der erforderlichen Luft, dieser Zuckerbildungsprozeß von selbst und zwar in normaler Weise.

Die Dämpfe steigen auf und die auf die Kochfläche wirkende Luft läßt ihren electrischen Sauerstoff bis auf den Kesselboden einwirken.

Die Luftatome, welche durch die, mittelst des Kochens hervorgerufenen Wallungen, mit der kochenden Bierwürze untermischt werden, üben ebenfalls nützliche Wirkungen auf die kochende Bierwürze aus; denn hauptsächlich verbleibt dann nur der electrische Sauerstoff der Luft in derselben und hilft, vermöge der an ihn gebundenen ätherisch-electrischen Kraft, durch Assimilation, das Gerinnen und Gruppiren der Eiweißstoffe, also die feine Scheidung der kochenden Würze bedingen.

Die ätherisch-electrische Kraft des einfach electrischen Sauerstoffs bedingt mit Hilfe der Kochkraft nicht allein die Scheidung der Würze, sondern stellt die nützlichen Verbindungen in der Bierwürze her und hilft die Bildung von normalem unvergährbarem Zucker mit bedingen, während der Stickstoff der Luft und wohl auch viel Kohlenstoff, nachdem der Sauerstoff seine Verbindung mit ihm aufgegeben hat, wieder als unveränderte Urstoffe mit den Dämpfen ausscheiden.

Ich ließ deßhalb aus obigen Gründen nach beendetem Gebräu das Rohr mitsammt der Haube sofort vom Kessel entfernen und siehe da: Der Uebelstand war beseitigt; denn die Würze kochte sich durch das offene zugfreie Kochen in viel kürzerer Zeit gar; sie schied sich mit Krystallfunkel in groben Flocken und erhielt mit ihrem Garwerden ein normales, schwarzes Aussehen. Auch nicht eine Spur von röthlichem Schein war nun in ihr zu entdecken und von der Zeit an ist in dieser Brauerei jedes Gebräu normal gelungen.

Ich möchte durch Anführung dieses Ereignisses durchaus nicht die Hauben auf den Kesseln abgeschafft sehen.

Im Gegentheil bin ich für allgemeine Anschaffung derselben; denn sie sind, wenn dieselben nach den Regeln dieses Artikels angefertigt werden, äußerst zweckmäßig.

Wir werden, wenn wir Hauben auf den Braukesseln haben, die durch das Kochen entstehenden Dämpfe im Brauhaus nicht gewahr und das Kochen der Würze geht, wenn die Anlage normal ist, viel gleichmäßiger von Statten.

Wir werden gerade an diesem besprochenen Mißfall die Aechtheit meiner Lehren über die Einflüsse der Luft auf die Kühlung, wie auf die Malz- und Bierbereitung auf's Neue bestätigt finden.

In einer anderen Brauerei waren 2 Hopfenkessel im Betrieb; Keiner von beiden war mit einer Haube versehen.

Der Eine, der im Brauhause aufgestellt war, lieferte ein prachtvolles Gebräu, die gehopfte Bierwürze schied sich bei ihrem Garwerden, bei goldfarbigem Krystallfunkel, in groben Flocken.

In dem andern Hopfenkessel hingegen, welcher in einem sehr beengten Raume mit niedriger Decke stand, gelangte dieselbe Bierwürze, welche mit demselben Hopfen versetzt wurde, wie die besprochene, gar nicht zum klaren Durchbruch und erhielt durch andauerndes Kochen, jedesmal eine fuchsigrothe Färbung.

Die Gährungen dieser Bierwürze gingen niemals normal durch und die Biere klärten sich schwer. Was konnte hier die Ursache für die rothe Färbung sein? — Es war folgende: Ueber der ziemlich großen Bierpfanne befand sich schon in 1 Meter Höhe die Decke des Raumes, in welchem die Braupfanne aufgestellt war; die Nothwendigkeit gebot dieselbe dort aufzustellen; denn es war kein anderer Raum dafür in der Brauerei vorhanden und der sich vermehrende Absatz an Bier bedingte die Vergrößerung des Betriebes.

Das Gebäude, in welchem die neue Braupfanne aufgestellt war, war 2 Etagen hoch und mit einem flachen Dach versehen; es befand sich also noch eine Etage über dem Braukessel.

Durch diese Etage galt es also, die durch das Kochen entstehenden Dämpfe abzuleiten.

Zum Zweck dessen war eine ziemlich weite Schlotte von Holz, gerade über der Mitte der Braupfanne angebracht worden, welche durch die obere Etage bis durch das Dach reichte. Weil durch diese Schlotte das Tageslicht bis in die Pfanne herunter fiel und so den dunklen Raum, in welchem dieselbe aufgestellt war, bei Tage erhellte, so hatte man es unterlassen, diese Schlotte mit einem Sattel zu versehen. Hier waren also wieder zwei Uebelstände gepaart nebeneinander: Wenn durch die Reibung der Luft im Sturmwind, während deren Strömung über das rauhe Dach, ätherisch-electrische Luft gerade über der Schlotte frei wurde, so konnte 1tens dieselbe, wenn der Magnetismus der Erde seine Kraft ausübte und sie in Südpol-Richtung anzog, unbehindert auf das Innere der Braupfanne einwirken.

Geschah dies am Brautage, wo, infolge des Einflusses der in der Schlotte hochsteigenden heißen Dämpfe, im vermehrten Maße ätherisch-electrische Kraft frei wurde, so entstand Ozonsauerstoff in beträchtlicher Menge und dieser übte in vorbesprochener Weise seine abnorm zersetzende, mannitbildende Wirkung auf die Würze aus.

Wenn nicht gebraut wurde, wenn also keine Dämpfe in der Schlotte aufstiegen, so wurden wir diese Kraft selbst während einem Sturmwind nicht gewahr; denn in diesem Falle vermag der Stickstoff der Luft in dem kühlen Luftraum der Schlotte die freigewordene electrische Strömung atomisch in der Luft zu binden, die Luft verdichtet sich alsdann mechanisch durch die Einwirkung der Kühle in dem schattigen Raume der Schlotte und erhält sich kohlensauerreich; — im ersten Falle wird sie kohlensauerarm.

Dies war jedoch nicht allein die Ursache für Erzeugung der rothfuchsigen Färbung in der kochenden Bierwürze im Hopfenkessel.

Denn wäre dies die alleinige Ursache dafür gewesen, so hätte die Bierwürze nur in stürmischer Witterung diese Färbung erhalten können.

In wind- und dunstfreier Atmosphäre und bei nur schwacher Luftströmung wird in der atmosphärischen Luft, außer in der Oberluft, kein oder doch nur wenig doppelt-electrischer Sauerstoff gebildet.

Die Bierwürze erhielt aber auch bei zugfreier Atmosphäre und überhaupt ohne Ausnahme jedesmal während dem Garkochen des Hopfens diese unheimliche Färbung.

Die Hauptursache dafür war folgende: Die heißen Dämpfe, welche aus der kochenden Bierwürze ausschieden, drängten vor allen Dingen gegen die sehr niedere Decke und erhitzten den oberen Luftraum, diese heiß werdende Luft dehnte sich in ihren Atomen aus und strömte mechanisch mit den heißen Dämpfen in die Schlotte, durch welche diese zusammengedrängt in die atmosphärische Luft entwichen.

Die Luft, welche sich den Dämpfen beimischte und mit denselben durch die Schlotte strömte, mußte auch die Hitze der Dämpfe annehmen; durch diese Erhitzung während ihrer Strömung, dehnte sie sich derartig aus und ozonirte sich derartig, daß denselben bei der geringsten Reibung schon an der Decke und während ihrer Strömung durch die Schlotte, an

deren Wandungen der doppelt-electrische Sauerstoff aus ihnen zu entweichen vermochte und die obere Luft des Sudraumes wurde deßhalb total kohlensauerarm. Siehe Theil 3, Art. 14. Weil dies hier in größerem Maßstab der Fall war, so mußte auch die extreme Wirkung auf die kochende Bierwürze eine bedeutende sein; denn war der Ozon-Sauerstoff erst den Atomen der Luft entwichen, so vermochte der Stickstoff der Luft denselben in diesen heißen Verhältnissen nicht wieder atomisch in der Luft zu binden. Er trat nun als doppelt-electrischer Stoff auf und wurde in demselben Momente, in welchem er frei ward, von dem Magnetismus der Erde in Südpolrichtung angezogen und auf dieser Reise wirkte er ungesehen mit der Geschwindigkeit der Electricität auf die kochende Bierwürze ein.

Weil er in größeren Massen diese zerstörende Wirkung übte, so zerstörte er auch im großen Maße die atomischen Verbindungen der Bierwürze und dies war die Hauptursache für die regelmäßige Rothfärbung der gehopften Bierwürze in dieser Bierpfanne.

Wäre die Decke, gegen welche die heißen Dämpfe andrängten, ehe dieselben in die Schlotte gelangten, nur einen Meter höher gewesen, so hätte diese Erscheinung nur in kaum wahrnehmbarer Weise, vielleicht auch gar nicht auftreten können. Denn in diesem Falle würden die Dämpfe grund ihrer größeren Vertheilung in der Luft nicht so heiß an die Decke und in die Schlotte gelangt sein, es wäre alsdann die mit den Dämpfen strömende Luft nicht so bedeutend erhitzt worden und der electrische Sauerstoff hätte dann ihren Atomen nicht in dem Maße entweichen, daher nicht doppelt-electrisch werden können.

Wir ließen, um diesen Uebelstand aufzuheben, erstens die Decke um $1^1/_2$ Meter erhöhen; zweitens erweiterten wir die Schlotte für leichtern Abzug der Dämpfe, überdachten die Schlotte sattelartig und das Uebel war sofort aufgehoben.

Die Bierwürze kocht sich heute in dieser Pfanne gerade so gut fein, als in der anderen.

Wir erkennen auch an dieser Erscheinung deutlich, daß eine zerstörende Kraft mit einer bildenden Kraft gepaart in der atmosphärischen Luft waltet.

Wir, die wir nun wissen in welcher Form die atmosphärische Luft nützliche Einflüsse und in welcher dieselbe schädliche Einflüsse auf das Brau-Gewerbe übt, wir wollen uns von jetzt an nur ihre nützlichen Einflüsse auf die Malz- und Bierbereitung zu Nutzen machen, indem wir durch normale Ventilation der Betriebs-Räume und durch die sonstigen Weisungen, welche dieses Werk enthält, deren nützliches Wirken und Schaffen in jeder Beziehung unterstützen.

Art. 13.

Ueber das verschlossene Kochen der gehopften Bierwürze.

Vor einiger Zeit hat auch das vollständig verschlossene Kochen viel von sich reden gemacht und vom rationellen Standpunkt aus, ist diese Idee gar nicht so übel; denn wir vermögen die im Helm des Kessels sich pressenden Dämpfe für Arbeitszwecke zu verwenden.

Ich selbst habe dieses Verfahren niemals probirt und zwar nur aus dem Grunde, weil ich eine Brauerei kenne, welche nach diesem System in luxuriöser Weise angelegt wurde. Diese Brauerei, welche in ihrer Betriebsanlage mit allen Erfahrungen der Neuzeit ausgestattet ist, hat sich lange Zeit, man kann wohl sagen, lediglich nur durch ihr verschlossenes Würzekochen keinen geschäftlichen Ruf erwerben können. Denn gleich im ersten Betriebsjahre begehrte Niemand das Bier; es schmeckte, trotzdem es ein extractreiches Bier war, durchaus gehaltlos; es war kohlensauerarm, hielt deßhalb den Schaum nicht und wurde schwer klar. Aus diesem und andern Gründen rathe ich nach Möglichkeit von der verschlossenen Kochmethode ab.

Die Ersparnisse an Brennmaterial sind dabei wirklich nicht bedeutend (durch ein Kesselmaischverfahren ersparen wir bedeutend mehr) wir beschwören uns dadurch nur Uebelstände; denn einer verschlossen kochenden Würze fehlen mit der Zeit die für normales Kochen erforderlichen atmosphärischen Einflüsse.

Wenn auch das Ersticken der Würze in diesem Falle und in so heißen Verhältnissen grund der an dem Sauerstoff der Würze gebundenen ätherisch electrischen Kraft nicht so leicht möglich ist, so wird der den Sauerstoff der Würze electrisch erhaltenden Kraft, welche sich durch Verkörperung von gerinnbarem Eiweiß nach und nach verarbeitet, durch das verschlossene Kochen die Ergänzungsquelle geradezu abgeschnitten; denn nur aus einer kohlensauerreichen atmosphärischen Luft vermag der Sauerstoff der Bierwürze die für normale Scheidung der kochenden Würze nothwendige ätherisch-electrische Kraft an sich zu ziehen und weil dies durch das geschlossene Kochen verhindert wird, so bleibt die Scheidung der Würze eine unvollständige und die Würze wird kohlensauerarm, sie erhält während ihrer Abkühlung einen trägen Charakter, welcher sich auf die Gährung und Nachgährung des Bieres forterbt; denn auch das vergohrene Bier wird kohlensauerarm. Erst nachdem ein erfahrener Braumeister nicht mehr geschlossen kochte und einen sachgemäßen Betrieb einleitete, erst seitdem liefert diese Brauerei eine vorzügliche Qualität Bier. Wir werden daran erkennen, daß auch das Würzekochen seine Bedingungen und seine Gesetze hat.

Ohne die nützliche Mithülfe der Luft vermögen wir Nichts normal zu bilden, wir brauchen ihre Mitwirkung bei allen unseren Handlungen. Benützen wir dieselbe daher nach den Regeln dieses Buches für unsere Zwecke, so wird sie uns eine willige und treue Dienerin sein. Sie wird uns alsdann stets mit nützlicher Kraft bei der Malz- und Bierbereitung unterstützen und nachtheilige Wirkungen nicht mehr zu üben vermögen.

Art. 14.

Das Reis-Brauen.

Ich habe bereits Theil 1, Art. 10 erwähnt, daß die Mitverwendung von Reis in gewissen Grenzen bei der Bereitung von Bier nicht zu verwerfen ist, und das Reis-Brauen in Gemeinschaft mit Malz hat auch schon sehr seine Anhänger gefunden; wir erzielen, wenn wir nur 5 pCt. Reis mit verwenden, eine viel feinere Würze, welcher schneller und flockenfreier vom Treber abfließt, als reine Malzwürze.

Dies kommt einfach daher, weil der sehr feingeschrotene gummi- und eiweißreiche Reis die Trebern mehr verdichtet; aus diesem Grunde tritt der Reis als Klärstoff für die Würze im Treber auf. Gleichzeitig beweisen uns aber die sehr verdichteten, bedeutend schwereren Treber und ihr größerer Futterwerth, daß die Werthprodukte des Reis nicht vollständig durch das Maischverfahren ausgenützt, mithin also auch nicht vollständig für die Würze gewonnen werden; hauptsächlich sind es die Gummi- und löslichen Eiweißstoffe, welche wir durch das Maischverfahren aus dem Reis gelöst in die Würze überführen und dieser Gummistoffzufluß zur Würze bedingt, daß solche Gährungen eine kältere Führung vertragen und daher in sehr kalten Gährkellern bei nur geringer Wärmeentwickelung leichter normal durchgehen, als dies bei Würzen der Fall ist, welche nur aus Malz und Hopfen fabricirt sind.

Durch die Beimischung dieses Gummi des Reis mit den Zellenbildungsstoffen des Malzes und des Hopfens, werden die Zellenkörper leichter empfänglich, ihre Befruchtung findet leichter statt und ebenso wird die Zersetzung der Zellenhüllen während der Gährung durch die Schärfe des alkoholisch kohlensauren, aus den Zellen atomisch ausdünstenden Schweißes, welcher sich in den befruchteten Zellen, während der Zellengährung durch die Entwickelung der jungen, vegetabilisch lebens-

thätigen Hefe und durch die Vergährung von Zellenzucker gebildet werden, leichter durchgesetzt.

Wir brauchen die Wärmeentwickelung der Gährung einer solchen Würze nur auf 6° R. zu gestatten, um die Werthprodukte der Zellenhüllen als aromatischen Klebestoff für das Bier zu gewinnen.

Bei der Gährung einer reinen Malzwürze hingegen genügen für normale Zersetzung und Umbildung der Zellenhüllen zu aromatischen Klebstoff 6° Wärme nicht; wir müssen die Wärme der Gährung mindestens auf 6½—7° entwickeln lassen, wenn wir ein an aromatischem Klebestoff reiches Bier und den klaren Bruch im Biere erzielen wollen, den wir bei einem Reisbier in 6grädiger Gährführung erzielen.

Wer also die kalte Gährführung liebt, der ist sogar genöthigt ungefähr 8 Prozent Reis mit zu verbrauen.

Da die Gährung der Bierwürze mit Reisgummistoffbeimischung Grund des mehr in ihr vorhandenen Gummistoffs eine Kräftigere wird, so gehen solche Gährungen, sobald diese einen normal ungestörten Verlauf nehmen, prächtig glanzfein, in groben Gries durch und die Hefe wird sehr weiß und süß; weil die Umspannungen der Zellen leichter löslich sind, als die der Zellen ohne Reisgummistoffbeimischung, so gelangen diese auch während der Vegetation der Hefe leichter zur Zersetzung; denn das Gummi des Reis ist viel leichter löslich, als das des Malzes.

Wir finden daher die ausgenützten oder ausgesogenen Zellenhüllen nach vollendeter Hefebildung als leichte ausgenutzte Produkte an der Oberfläche der Gährung als Harz- oder Gummidecke derselben wieder.

Weil das Eiweiß und Gummi des Reis die Vergährung des Zuckergehaltes der Würze mit zwingen hilft, so werden die Biere dieser Gährungen sehr gern fein.

Weil aber durch die Beimischung dieses Gummi die Bier-Zellen leichter empfänglich und leichter löslich sind, so

wird deren zuckerbindende Kraft oder ihre Spannkraft nicht so bedeutend, die Zellengährung daher nicht so kräftig sein (denn die atomische Ausdünstung, welche während der fortschreitenden Oxydation des Zuckers den belebenden Stoffwechsel mit der kohlensauren Luft, resp. mit der Kohlensäure des Bieres unterhält, findet leichter ihren Durchgang durch die Zellenhüllen), mithin kann die Aromabildung in den Zellen und mit ihr die hohe, starke Kräusenbildung keine so kräftige sein, wir wissen Theil 4, Art. 6, daß wir neben dem Hopfenbitter gerade hauptsächlich dem aromatischen Klebstoff (dem atomischen Dunstprodukt der Zellen) die hochgehende kräftige Kräusenbildung bei der Gährung einer Malzwürze zu verdanken haben.

Je mehr Reis wir mit zum Gebräu verwenden, je niedriger und in sich gedrängter wird die Kräusenbildung sein; je weniger aromatisch wird dann diese Kräusengährung verlaufen.

Verwenden wir nur 5 Prozent Reis mit zum Gebräu, so werden wir diesen Unterschied weniger gewahr; wir merken ihn aber schon deutlich, wenn wir 10 Prozent Reis mit verwenden; je mehr wir Reis zum Gebräu verbrauchen, je deutlicher tritt dieser Unterschied hervor.

Die Kräusen steigen im letzten Falle nur halb so hoch, als die Kräusen der Gährung einer lediglich nur aus Malz und Hopfen fabricirten Würze. Sie bleiben sehr klein und drängen sich dicht in einander; sie behalten ein weißeres Aussehen als die einer Malzwürze und viel Aroma werden wir an ihnen vermissen.

Hat eine Gährung kein Aroma bilden können, dann fehlt dasselbe auch dem Bier und mit dem Aroma fehlt dem Biere das Gemüth und seine gesunde nährende Beschaffenheit.

Gerade durch eine aromatische Gährung erhält erst das Bier seine edlen Eigenschaften; denn das Aroma kennzeichnet uns die gesunde Beschaffenheit des Bieres; ein krankes Bier wird niemals aromareich sein.

Wir haben daher mit aller Sorgfalt die Aromabildung während der Gährung zu fördern, denn wir bringen gleichzeitig durch die Bildung von Aroma auch die Nährstoffe der Bierwürze im Biere in normaler Weise zur Geltung.

Wenn wir die besten Eiweiß- und Nährstoffe des Reis in Gestalt von pflanzlichem Gummi durch normale Gährung auch im Biere zur Geltung bringen wollen, so dürfen wir doch prinzipiell nicht über 8 Prozent Reis zur Würze-Bereitung mit verwenden und erzielen somit ein Bier, welches den Körper nicht plagt, sondern ihn erquickt und nährt.

In obigem Quantum ist der Reis für Brauzwecke zu empfehlen, auch stört er dann während der Gährung die Aromabildung nicht in merklicher Weise.

All den Bieren aus den Brauereien, in welchen in größeren Quantums Reis mit verbraut werden, fehlt trotz ihrer Feinheit und Vollmundigkeit das Gemüth, nämlich das Aroma. Kein künstliches Bouquetmittel vermag das natürliche Malz- und Hopfen-Aroma zu ersetzen. Das Aroma des Bieres ist im guten Braumaterial vorhanden; wir müssen es nur verstehen, dasselbe durch eine normale Gährung im Biere zur Geltung zu bringen. Das Stärkemehl des Reis wird während dem Brauact durch die Kraft des Stickstoffs der Würze zum Theil in Gummi und Zucker verwandelt; diese Umwandlungs-Produkte des Reis-Stärkemehls sind während der Gährung mehr für Alkoholbildung geneigt, als für Kohlensäureentwickelung; darum ist jedes Reisbier alkoholreich aber aromaarm. — Verwenden wir hingegen Maismalz mit zum Gebräu, so bleibt dessen Stärkemehl auf der Stufe des Dextrin stehen und wir erhalten durch die Gährung ein vollmundiges, minder berauschendes und aromareiches, äußerst nahrhaftes Bier. — Siehe mein Werk die Mälzerei, Abschnitt 12.

Wollen wir Bruchreis zum Bierbrauen verwenden, so gilt es vor allen Dingen, daß er so fein wie möglich geschroten werde.

Das gewöhnliche Verfahren des Reis-Brauens ist folgendes: das bestimmte Quantum Reis wird nicht mit eingemaischt, sondern es wird dem ersten Dickmaisch im Maischkessel zugesetzt. Dies geschieht sobald die Temperatur Maische den 40.° erreicht hat.

Hierbei ist aber einige Vorsicht nöthig: 1tens darf nur leichtes Feuer unter dem Kessel sein und 2tens soll fleißig durchgeschoben werden, resp. soll das Rührwerk in rascheren Umdrehungen gehen. Auch soll der Reis vorsichtig in den Kessel geschüttet werden, damit jede Kloßbildung und das sehr leicht mögliche Anbrennen des Reis am Kesselboden verhütet werde.

Ist der Reis sämmtlich in den Kessel gelangt und gut untermaischt worden, so haben wir bei fleißigem Durchschieben so langsam zu feuern, daß es eine halbe Stunde dauert, ehe die Maische den 50.° erreichen darf, alsdann bringen wir dieselbe schnell zum Kochen und brauen ganz so nach unserer Manier fort, als wenn wir ohne Reis brauen würden.

Wir können also bei jedem Maischverfahren, ohne das Verfahren zu ändern, Reis mit verwenden und zwar erst recht mit Vortheil bei der Kesselmaischung.

Am Vortheilhaftesten jedoch verbrauen wir Reis, wenn wir denselben gleichzeitig mit dem Malzschrot, aber extra, mit 1/5 Malzschrot in einen kleinen Kessel in 45° heißes Wasser einmaischen. Feuer darf dann allerdings nicht unter dem Kessel sein und das feste Ablagern des Reis haben wir durch fleißiges Umrühren zu verhüten; denn auch der Reis säuert, wenn auch nicht in dem Maßstab wie die Gerste oder das Malzschrot. Dies beweist uns die Reissuppe im Vergleich zur Graupensuppe; der Mais säuert noch weniger. — Die Maisbiere sind daher noch viel haltbarer.

Haben wir nun den ersten Dickmaisch auf 40° im Kessel temperirt, so wird einfach dieser so normal vorgelöste Reis mit in den Kessel befördert. Auf diese Weise ist jede Verbrühung von Stärkemehl und Gummi des Reis unmöglich,

die Eiweißstoffe desselben gewinnen wir ebenfalls im vollständigsten Maße für die Würze und die diastasischen Bestandtheile des mit eingemaischten Malzschrotes haben bereits mit der Umwandlung des Reisstärkemehl zu Zucker und Gummi begonnen.

Art. 15.

Das Maisbrauen.

Wenn uns schon die Mitverwendung von Reis erklärte Vortheile bietet, so stehen diese Vortheile doch in keinem Vergleich zu denen, welche wir erzielen, wenn wir gemälzten Mais mit als Braumaterial verwenden und deßhalb bitte ich Folgendes wohl zu beachten.

Von allen Getreidearten, welche sich für das Braufach eignen, ist der Mais am reichsten an Stärkmehl und Gummi. —

Der Stärkemehl- und Gummireichthum repräsentirt sich schon im ungemälzten Maiskorn, und zwar in seinem bedeutenden Nähr- und Futterwerth. In Folge dessen sind schon viele Versuche gemacht worden, um mittelst Mais einen Theil der Gerste zu ersetzen, ihn also als Braumaterial mit zu verwerthen und in Ländern, wo der Mais auf den Feldern reif wird, bildet der ungemälzte Mais auch einen Theil des Braumaterials.

Wer nun aber den Mais neben Gerste mit für Würzeerzeugung benützen wollte, der hatte bisher gewisse Schwierigkeiten zu überwinden; weil den Mais noch Niemand zu mälzen verstand, so hat auch noch Niemand seine hornartige feste Hülle in dextrinhaltiges Stärkemehl zu verwandeln vermocht.

Wer bisher Mais mit als Braumaterial zur Würzeerzeugung verwendete, der sah sich genöthigt, den Mais zu feinem Gries mahlen zu lassen.

Dieser Maisgries konnte aber weder direct mit dem Malzschrot eingemaischt, noch durfte er so wie der Bruch-Reis

dem 1ten Dickmaisch zugesetzt werden; denn dies würde eine Verschmierung der ganzen Maische bedingen. Wenn wir rationell mit Mais arbeiten wollten, so mußten wir das Griesmehl in 42° warmes Wasser einmaischen. Zur Verhütung einer zu strengen Verdichtung des schweren Gries sind wir dann genöthigt, die ganze Masse durch fleißiges Rühren in Bewegung zu erhalten; nach halbstündiger Vorlösung des Gries mußte dann die ganze Masse mittelst directen Dampf rasch auf 56—60° R. erhitzt werden, wodurch eine vollständige Melassebildung in der Griesmaische unvermeidlich war.

Wenn man dem eingemaischten Griesmehl vor dem Aufdämpfen pr. Centner Gries 20 Liter kalten Malzauszug zusetzt, so verhütet man zwar eine vermehrte Melassebildung und leitet durch den Eiweiß- bezw. den Stickstoffgehalt des Malzauszugs eine Dextrin bildende, also eine zuckerbildende Kraft in den Maischgut ein; die so vorgelöste Maische wird nun dem ersten oder zweiten Dickmaisch mit dem 54. Grade in der Pfanne zugesetzt und das Maischverfahren in der bekannten Weise vollendet.

Schon auf diese Weise erzielen wir eine viel gehaltvollere und aromareichere Würze, als wenn wir nur Malz oder Malz und Reis zur Würzeerzeugung verwenden.

Die Gährungen verlaufen unter kräftiger hoher Kräusenbildung brillant und verbreiten ein ausgezeichnetes Aroma.

Die Biere werden zwar langsam, aber dann sehr fein, sie sind vollmundiger, aromareicher als die besten Malz- und Reisbiere.

Sie sind aber auch viel *haltbarer* und *exportfähiger* als solche.

Hieraus ersehen wir, daß der Mais ein ganz vorzügliches Braumaterial ist, und wenn er bisher im größeren Maßstabe keine Verwendung fand, so war immer nur die mühevolle Behandlungsweise und die unvermeidliche Melassebildung der Umstand, der einem das Maisbrauen verleidete. —

Daß aber dann der Mais für die Bierbrauerei eine *große Zukunft* hat, wenn wir denselben gleich der Gerste

und dem Weizen zu mälzen und mit dem anderen Malzschrot einzumaischen vermögen, das wird jeder erfahrene Bierbrauer erkennen, aus diesem Grunde sind wohl Tausende von Versuchen gemacht worden, die hornartige feste Masse des Mais durch Mälzen in einen leicht löslichen Zustand zu versetzen.

Daß aber bis dato alle Versuche, den Mais zu mälzen gescheitert sind, das dürfte bekannt sein; lediglich aus diesem Grunde fand der Mais keinen Eingang in der Bierbrauerei. —

Ich glaube mich daher um die Brauerei verdient zu machen, wenn ich hiedurch zur öffentlichen Kenntniß bringe, daß es mir zu meiner großen Genugthuung gelungen ist, den Mais naturgemäß zu mälzen und dieses für jede Brauerei und Mälzerei leicht durchführbare Verfahren in meinem Werke, „Die Malzbereitung in ihren Schwerpunkten", niedergelegt habe.

Durch mein sehr einfaches Verfahren wird der Weich- und Keimungsprozeß des Mais in warmer Jahreszeit innerhalb 8 Tagen, in kalter Jahreszeit innerhalb 14 Tagen vollständig vollendet sein, und selbst alter Mais, welcher seine Keimkraft verloren hat, wird durch mein naturgemäßes Mälzungsverfahren so mürbe gemacht, daß man ihn bequem mit Daumen und Zeigefinger zu mehlartigem Pulver verreiben kann. —

Die sämmtliche Hornmasse des Mais, gleichviel ob derselbe keimfähig ist oder nicht, wird bis auf eine ganz dünne Schale ohne Anwendung von Chemikalien zu dextrinhaltigem Stärkemehl und löslichem Eiweiß umgebildet. —

Der Mais, welcher nach meiner Methode gemälzt wird, darf mit dem Gerstkorn geschroten und gleichzeitig mit demselben jedoch in vierziggradiges Wasser eingemaischt werden, denn der löst sich fast so leicht auf als das beste Malz und liefert fast durchschnittlich 85% feinstes aromareiches Extract in die Würze. —

Eine Würze, welche aus ⅔ Gerste- und ⅓ Maismalz hergestellt, zu sehen, zu riechen und zu schmecken, das ist eine wahre Freude.

Die daraus erzeugten Biere haben keine Concurrenz zu scheuen; denn sie sind vollmündiger, aromatischer exportfähiger als reine Malzbiere. Weil der Mais billiger ist als Gerste, weil er viel qualitativer ist als dieselbe, weil Mais durch's Keimen nur unbedeutend verliert und bedeutend mehr, dabei viel feineres Extract liefert, als Gerstenmalz so bietet das Maismälzen und Maisbrauen jedem Brauereibesitzer ganz bedeutende Vortheile. —

Art. 16.

Ein probates Wasserreinigungsverfahren.

(Mit einer Zeichnung.)

Wir haben in Theil 1 Artikel 3 die hohe Wichtigkeit einer gründlichen Reinigung des Brauwassers kennen gelernt; ich bin deßhalb die Darstellung noch schuldig.

Das Verfahren gründet sich lediglich auf Filteration des Wassers und macht deßhalb die Beschaffung eines Filterirapparats zur Bedingung.

Durch folgende Beschreibung hoffe ich Jedermann in den Stand zu setzen, sich einen Filterirapparat anfertigen zu lassen; denn dessen Construction ist sehr einfach.

Der Apparat (Siehe Zeichnung) besteht aus zwei Cylindern von Walzeisen, welche 4—6 Meter lang und einen Meter im Durchmesser haben sollen.

Diese Cylinder werden beide an den untern Enden kesselartig verdichtet, während ihre unteren Oeffnungen einfach verflanscht werden.

Beide Cylinder werden nun in einem geeigneten Raum in oder neben dem Sudhause aufgestellt, in welchem es nicht friert.

Beigefügte Abbildung zeigt uns die Art der Aufstellung.

In jeden kesselartigen Unterbau eines jeden Cylinders wird ein, mit feinen Löchern siebartig versehener massiver rund aus einem Stück gegossener, Senkboden eingelegt, die Verflanschung oben wird geöffnet, und die Füllung in Filter kann beginnen.

Hiezu brauchen wir rein gewaschenen Flußkies und Holzkohle von hartem Holze, welche Letztere in kleine Würfel zerschlagen wird.

Der Kies soll von Linsen-, Bohnen- oder Erbsen-Größe sein; er wird daher erst gesiebt und dann im Siebe gewaschen; ein großes Sieb hält die großen Stücke zurück, während ein Normalsieb den Sand durchfallen läßt.

Jetzt kommt vor allen Dingen eine Lage reiner Kies von 1 Meter Höhe in jeden Filter und von nun an wird zwei Meter hoch dem Kies, mit welchem Cylinder Nr. 1 angefüllt wird, auf 100 Theile Kies 8 Theile Holzkohle beigemischt.

Dem Kies, welcher zur Füllung des Filter Nr. 2 verwendet wird, mischen wir jedoch pr. Centner 100 Theile Kies nur einen Theil Holzkohle bei.

Die Füllung beider Filter wird nun in dieser Weise fortgesetzt und zwar bei hohen Apparaten bis zu 1 Meter Höhe zum oberen Rande des Cylinders.

Nun werden beide Filter mit reinem scharfen Flußsand — ohne Kohle*) — angefüllt, wasserdicht verflanscht, und die Filteration des Wassers kann beginnen.

Das Wasser strömt vom hochstehenden Reservoir aus von unten, und zwar unter dem Rost oder Seiher bei A. in Filter Nr. 1; es durchdringt durch beständigen Nachdruck aus dem Reservoir die Filtrirmasse vollständig von unten nach oben und verläßt oben bei B. durch ein Rohr den Filter, um bei C. von unten in Cylinder Nr. 2 einzuströmen.

Auch dieser füllt sich durch Selbstdruck im Reservoir an, und das Wasser, welches nun von allen festen Bestandtheilen

*) Bei Cylinder 2 kann man das Kohlenbeimischen auch ganz weglassen; denn zuviel Kohle ist für das Wasser nachtheilig.

gereinigt ist, verläßt durch den Regulirungshahn D. den Filter Nr. 2 und kann für Brauzwecke benützt werden.

Weil die Filtrircylinder eine bedeutende Höhe haben, so kann das filtrirte Wasser nach allen Richtungen in die Betriebsgeräthe strömen.

Wollen wir den Apparat reinigen, was von 4 Wochen zu 4 Wochen geschehen soll, so haben wir nur bei A. und C. die Rohre abzuschrauben und das Wasser aus dem Filter nach unten abschießen zu lassen, so wird sich jeder Filter dieser Art von selbst reinigen. — (Der Rost läßt nur die unreinen Theile des Wassers mit dem Wasser durch. Den Kies und die Kohle hält er zurück.)

So einfach daher diese Filterirapparate sind, so zweckentsprechend und practisch sind auch dieselben, weßhalb deren Anschaffung nicht genug empfohlen werden kann; denn das Einfachste ist immer das Beste. —

Complicirte Apparate taugen nichts in der Bierbrauerei.

Art. 17.

Ein probates Mittel, wenn sich die Würze im Hopfenkessel schwer scheiden will.

Wir wissen aus Theil 1 Artikel 12, daß abnorme Säure und besonders die Milchsäure, die Eigenschaft besitzt, selbst der Kochkraft gegenüber das Gerinnen der gerinnbaren Eiweißstoffe der Würze zu verhindern; die natürliche Folge ist dann, daß sich die gehopfte Würze nicht scheiden will. —

Wir wissen, daß wir Milchsäure mit selbsterwärmten und kupferbrandigen Hopfen und schimmeligen wie glasigen Malze in der Würze einführen, und deßhalb wolle jeder Braumeister seine Mälze vor Schimmel- und Schweißeindarrung bewahren und die Hopfen auf ihre gesunde Beschaffenheit prüfen.

Jeder Brauherr wird wohl daran thun, wenn er bei der Auswahl des Hopfens seinen Braumeister zu Rathe zieht,

alsdann wird jede Entschuldigung — der Hopfen hätte nichts getaugt — von selbst wegfallen. —

Wie wir jede Milchsäurebildung beim Bierbrauen mit Sicherheit verhüten, das lehrt uns Artikel 2—9 dieses Theils; wollen wir also darnach verfahren und wenn sich dennoch die gehopfte Würze nicht rechtzeitig und normal scheiden will, dann sind die Säuren mit dem Material, vielleicht gar mit dem Wasser in die Würze gelangt. —

Artikel 1 und 12 dieses Theils ist wohl zu beachten. Scheidet sich die gehopfte Würze nach 2—3stündigem Kochen nicht ganz so gut, wie wir dies von einer normalen Würze gewöhnt sind, so zeigt uns diese Hartnäckigkeit des Garkochens die Existenz von Milchsäuren in der Würze an, und diese Säure haben wir der Würze zu entziehen; dies geschieht durch geeignete Säureabsorptionsmittel, von welchen wir ein größeres oder kleineres Quantum, je nach dem Verhältniß des Trübebleibens der Würze in den Hopfenkessel werfen. —

Wollen sich also die gehopften Würzen sehr schwer scheiden, so nehmen wir auf ein Würzequantum von 1,000 Ko. Malz, 100—200 Gramm gestoßene Austerschale (kohlensaurer Kalk) und 50—100 Gramm Knochenkohle (phosphorsauren Kalk.)

Beide Kalkarten absorbiren Säure in der kochenden Würze und sättigen sich damit; die Säuren werden neuteralisirt, an die Kalkarten gebunden und verbleiben mit den Kalkarten theils im Hopfenkorbe, theils schlagen sie sich mit dem Trube nieder.

Sobald nun der Würze die Säuren genommen sind, so fordert die Kochkraft ihre Rechte, sie zwingt die gerinnbaren Eiweißstoffe zum Gerinnen, diese scheiden in wenigen Minuten in großen Flocken aus und die Würze scheidet sich krystallklar. —

Nun dürfen wir aber niemals ohne Noth und niemals mehr Absorptionsmittel in die kochende Würze werfen, als für Absorption der vorhandenen Säuren nöthig ist; denn werfen wir mehr von den beiden Kalkarten in die Würze, als wir

für Absorption abnormer Säuren brauchen, so sättigt sich der Kalk auf Kosten normaler Säuren der Würze, und solche Würze wird kohlensauerarm, sie wird ohne Zweifel auf der Kühle nachdunkeln und stets ein kohlensauerarmes Bier liefern. — Wir dürfen also im nöthigen Falle die Absorptionsmittel nur in kleinen Portionen, und diese zwar nur so lange in die Würze werfen, bis wir die erwünschte Scheidung erzielt haben: Ein bedeutend besseres und solideres Säureabsortionsmittel, welches zur Vermehrung des Aroma des Bieres zur Bindung abnormer Salze und zur feinen Scheidung der gehopften Würze und des gährenden Bieres beiträgt, kann jeder geehrte Leser dieses Werkes gegen ein beliebiges Honorar brieflich von mir beziehen, und wäre es mir bezüglich der Kontrole gleichzeitig erwünscht zu erfahren, wann, wo und für welchen Preis das Werk angekauft ward, und ob es meine eigenhändige Unterschrift und meinen Stempel auf der Rückseite des Titelblattes trägt.

Art. 18.

Wann ist die gehopfte Würze gar gekocht?

Heben wir ein Schauglas voll kochender Würze aus, so sollen die geronnenen Eiweißstoffe und die feinen Hopfentheile, welche später den Trub bilden, schneeflockenartig durcheinander wirbeln, sie sollen mit dem Kühlerwerden der Würze immer größer werden und sich senken.

Wenn wir von oben in das Glas blicken, so müssen die Flocken, so lange die Würze noch heiß ist großen Perlen gleichen; die Würze muß bald nach der Herausnahme der Probe oben einen flockenfreien krystallklaren Rand am Würzespiegel erhalten; dies wird bedingt durch die abstoßende Kraft der Luft. Siehe Art. 4. Ebenso muß sie beim Herausheben krystallklar durchscheinen und beim Abkühlen lange krystallklar bleiben.

Theil 4.

Die Bier-Gährung und Gährführung

oder die

Unter- und Ober-Gährung in ihren Schwerpunkten.

Eine nach eigenen Erfahrungen und Selbststudium wissenschaftlich begründete und praktisch bewiesene Originallehre mit Orginalzeichnung.

Vorwort.

Wie wir, wenn uns mit der Erzielung von stets gleichmäßig guten Gährungen ernstlich zu thun ist, jeden einzelnen, wenn auch mitunter scheinbar bedeutungslosen Prozeß in Mälzerei, Brauerei und Kühlung mit Fachkunde zu leiten und mit Sorgfalt zu überwachen haben, damit wir der Gährung jedesmal eine durchaus gesunde und gehaltvolle Bierwürze mit vollständig befruchtungsfähigem Zellensystem übergeben, so ist es erst recht unsere Aufgabe auch dem Gährungsprozesse unsere besondere Aufmerksamkeit und Pflege zu widmen. Wir haben denselben fachkundig einzuleiten und wo er unserer Unterstützung bedarf, so haben wir ihn mit geeigneten Mitteln zu unterstützen. Denn wir wollen, daß jede Gährung einen normalen Verlauf nimmt. Um dies regelmäßig zu jeder Jahreszeit mit Sicherheit durchführen zu können, haben wir aber auch insbesondere den localen Verhältnissen gebührende Rechnung zu tragen. Denn was hilft uns alle Mühe und Sorgfalt, das beste Malz, der feinste Hopfen, das gediegenste Gebräu, wenn die localen Verhältniße das gute Gelingen der Gährung nicht gestatten. Es kann erstens nicht gleich sein ob wir die Bierwürze in einem der Temperatur dem Gefrierpunkte nahen Gährkeller oder ob wir sie in einer zu warmen Temperatur vergähren lassen. Wie wir im Leben stets den wenigsten Anstoß haben wenn wir die Mittelstraße wandeln, so wollen wir uns dies auch bei Führung der Gährung, zum Prinzip machen. Wir wollen die Gährungen, nicht zu kalt, nicht zu warm, sondern so führen, wie es dieser Theil des Buches vorschreibt. Nicht zu kalt, nicht zu warm, sei unser Losungswort bei

der Gährführung. Schaffen wir uns daher Gährräume, welche die Temperatur gleichmäßig halten, wie ich sie für Erzielung guter Gährungen vorschreibe und welche bei guter Ventilation einem Temperaturwechsel nicht so leicht unterworfen sind. Die atmosphärische Luft soll mit ihren Schwankungen in Kälte und Wärme, Feuchtigkeit und Trockenheit, Rauheit und Milde, keine directen Einflüße auf die Atmosphäre der Keller am wenigsten aber auf die Gährungen selbst in Gestalt von Zugluft auszuüben vermögen. Ich werde in diesem Theile auf die Nachtheile, welche uns durch zu warme oder zu kalte Gährführung, besonders aber auf die Nachtheile aufmerksam machen, welche uns durch Gährführung in zu kalten Gährkellern erwachsen. Siehe Artikel 1 und 2.

Es ist von großer Wichtigkeit daß die Bierwürze genau nach ihrem Extractgehalt wie nach Prüfung ihrer Temperatur des Gährkellers sein angemessens wohl berechnetes Quantum Hefe erhält, aus diesem Grunde habe ich eine Verhältnißtabelle aufgestellt. Es ist häufig die Festsetzung von ätzender Schärfe in dem Holze der Bottige, ein mächtiger Störenfried in den Gährungen uud schon manche Bauerei hat durch dieses heimtückische Uebel den Ruf des guten Bieres verloren. Diese Säure ist wenn sie einmal im Holze steckt, weder durch Kalk noch Salmiakgeist noch durch Brühen oder Glasiren* der Bottige aus demselben zu vertreiben, sie übt selbst durch die Glasur hindurch ihre störende, Schärfe bidende und kohlensäureverzehrende Eigenschaften in den gährenden und lagernden Bieren.

Ich werde die Behandlung solcher Bettige besprechen. Die Reinlichkeit also sei uns in jeder Beziehung Grundbedingung.

Die Gährung darf sich mit keiner fremdartigen Substanz und sei es auch nur ein Tropfen unsauberes Wasser mischen, die Luft der Gährkeller soll dunstfrei und möglichst trocken sein. Feuchte Kellerluft ist stets sehr dunstreich und beeinträchtigt den Wohlgeschmack des Bieres; indem sie die Kräusen beschwert, deren normale Entwickelung und daher

schließlich auch das Zustandekommen einer normalen Harzdecke beeinträchtigt, auch fördert sie die Vegetation des Schimmels. Darum wollen wir die Gähr- und Lagerkeller nach meinen Weisungen ventiliren. Wir werden erkennen, daß die Bildung des besten Alkohols und der besten Kohlensäure, wie die Bildung des aromatischen Klebstoffes des Bieres nur durch die Zellengährung bedingt wird. Die Kräfte, welche diese Fermentwirkung bedingen, werde ich klar darlegen. Wir werden ferner den Verlauf der normalen Gährung in Ober- und Untergährung genau verfolgen und schließlich den Gerbstoff des ungekochten Hopfens als Schutzmittel gegen das Verdeben des Bieres kennen lernen.

Art. 1.

Die Grenzen der Befruchtungsfähigkeit der Hefe.

Wir haben in einer Bierwürze ein vollständig fruchtbares Zellensystem gebildet, dasselbe durch normale Abkühlung fruchtbar erhalten; sie sieht kohlschwarz in den Bottigen aus, hat einen klaren Durchschein behalten und wird durch schleimfreie Samenhefe untergährig angestellt. Die Hefe, welche wir zum Anstellen verwenden, soll durch ein Haarsieb geschlagen sein, welcher sie von den luftharten Produkten reinigt und sie soll zuvor einmal eingewässert werden, damit sie erstens ihre unreinen Theile ausscheidet und wir zweitens ihren Charakter beurtheilen können; drittens soll sie wie ein fester Hefeteig beschaffen sein, damit wir auch das Quantum Hefe, welches die Bierwürze nach ihrem Temperatur-Verhältniß, nach dem des Gährkellers und dem der Stärke des Bieres braucht, genau zu berechnen im Stande sind. Ist die Hefe dünnflüssig oder brauschig, so ist dies nicht mit Sicherheit möglich.

Hauptsächlich ist hierbei den Local-Temperaturen Rechnung zu tragen; wir sind genöthigt, wenn wir in einem Keller mit 3½ Grad, das Minimum der Temperatur eines Gährkellers, vergähren lassen, mehr Hefe zu geben, als wenn dies in acht Grad Temperatur, die höchste für einen untergährigen Gährkeller geschieht. Die normale Temperatur eines Gährkellers ist 3½ bis 5° R. und dieser soll einem Temperatur-Wechsel nicht unterworfen sein.

Sind die Gährkeller derart angelegt, daß sie, den Einflüssen der äußeren Temperatur ausgesetzt, daher mit der Witterung einem mannichfaltigen Wechsel der Temperatur unterworfen sind, so haben wir bei der Hefegabe den Witterungs-

verhältnissen Rechnung zu tragen. Hier ist es die Aufgabe eines jeden Braumeisters, zu calculiren, welches Quantum Hefe den Verhältnissen entsprechend das geeignete ist. Der Brauherr aber ist es seinem Beutel und seiner Brauer-Ehre schuldig, daß er durch gute, geschützte Gährkeller-Anlagen die normalen Temperaturen herzustellen und durch geeignete Hülfsmittel zu erhalten sucht. Wenn er von seinem Braumeister gleichmäßig gute Biere verlangt, so ist es auch Schuldigkeit, daß er den Braumeister in jeder Beziehung durch die erforderlichen Anlagen, so auch in dieser Beziehung unterstützt.

Fällt die Temperatur des Gährkellers durch Eindringen des Frostes unter den Gefrierpunkt, so erkalten selbst wärmere Bierwürzen in einigen Tagen derart, daß auch ein fruchtbar gebildetes Zellensystem gar nicht zur Befruchtung gelangt, selbst wenn wir die beste, schleimfreie Hefe zum Anstellen verwendet haben.

Die Gährung des Bieres vermag dann fast keine Kräusen zu bilden, die Decke der Gährung bleibt flach und ohne aromatischen Geruch, sie überzieht sich schließlich mit Reif, die Temperatur der Gährung steigert sich nur auf zwei, höchstens drei ° R. und diese Wärme ist für die Befruchtung der Zellen nicht hinreichend. — Sie kommen also gar nicht zur Befruchtung und gehen in Massen als sogenannte schleimige Hefe verloren. Zum großen Theile gehen sie jedoch mit dem nur schwach vergohrenen Biere zur Nachgährung über.

Da das Bier der Gährung, weil es selbst schon kalt ist, sich in den Lagerkellern nicht viel abkühlen kann, so verfällt es auch nicht in einen so lang andauernden Schlummer, als normal vergohrenes Bier; es erhält alsbald eine schmierige Kappe und wird es in einem warmen Keller gebracht, so beginnt das Bier in Folge seiner Ausdehnung durch Wärme aus dem Spundloche überzuströmen, wobei infolge der Ausdehnung des Bieres viel Kohlensäure in die Luft entweicht. In erwähntem Falle sind in Folge einer all zu großen Wärmereduction ein großer Theil Bierzellen unfruchtbar geblieben

und als selbstgährende Zellen, ihrer flüssigen Beschaffenheit halber mit dem Biere in die Lagerfässer gewandert; in kalten Kellern geht diese Selbstgährung der Zellen nur sehr langsam von Statten, und so lange dies noch der Fall ist, so erhält sich ein derartiges mannitreiches Bier noch einigermaßen klar; erreicht der Keller jedoch mit der Zeit eine Temperatur von 4½ bis 5° R., so wird die Selbstgährung der Zellen lebhafter und ist Samenhefestoff im Faßlager vorhanden, so muß die Nachbefruchtung der Zellen erfolgen. In diesem Falle beginnt sich das bereits klar gewordene Bier wieder zu trüben, der Hefesatz im Fasse hebt sich leicht beim Anstecken, das Bier verträgt die Spundung nicht, denn dieses langsame nicht wahrnehmbare Ferment im Biere entwickelt nebst kohlensauren Gasen auch stickstoffhaltige Gase wie dieses jede Gährung thut, allerdings hier nur in mäßigen Verhälnissen, doch immerhin stark genug, um das Bier und besonders während dessen Versandt durch den Einfluß der Wärme zu trüben, dem Bierbrauer also das Leben sauer zu machen. (Die Befruchtung der Zellen erfordert mindestens 4 Grad Wärme, erst recht so viel die Nachbefruchtung), gestattet der kalte Keller diese Erwärmung des Bieres nicht und ist kein Samenhefestoff im Faßlager vorhanden, so können die Zellen nicht nachbefruchtet werden und der modificirte Sauerstoff in ihnen, welcher in dieser kalten Temperatur nur geringe Kraft zu üben vermag, leitet in Verbindung mit Gerbstoff des Hopfens mittelst Eiweißstoff eine normale Selbstgährung (milchsaure Weingährung) in den Zellen ein. —

Solch Bier kommt mit der Zeit zur mangelhaften Entwicklung, wie nothbürftigen Klärung, die Keller nehmen nach und nach zu an Temperatur und mit dieser die Wärme in den Zellen im Faßlager und Bier.

Die Dunstbildung steigert sich durch die Wärme; die Selbstgährung der Zellen wird lebhafter, sie scheiden durch atomische Ausdünstung eine weinartige, feine, milchsaure

Schärfe unreinen Weingeist aus, welcher sich in diesem Falle anstatt Alkohol und Kohlensäure durch langsam fortschreitende Oxydation des Zuckers bildet und in jedem stark mannithaltigen Biere zur Entwickelung gelangt.

Durch die sich steigernde Selbstgährung der Zellen und durch die trübenden Producte ihrer fortgesetzten Ausdünstungen wird das Bier mit der Zeit trübe und immer trüber. Kein Spahn will mehr greifen, kein künstliches Klärmittel vermag es zu klären. Die eigenthümliche weingeisthaltige Säure nimmt neben der Trübung mit der Zeit zu, das Bier gilt in kalten Kellern nach einem 8—10 monatlichen Lebenslauf, in wärmeren bedeutend früher, für verdorben.

Lassen wir es nun aber ruhig liegen und probiren es dann nach 6 Monaten wieder, so ist es brillant fein geworden und hat einen gar nicht unangenehmen, sogenannten milchsauren Weingeschmack erhalten. Wundern wir uns darüber nicht denn es geht auch dies ganz natürlich zu.

Hat diese normale Selbstgährung in den Zellen einmal begonnen, bleibt die Verbindung des Innern der Zellen mit der Kohlensäure oder indirect mit einer kohlensauerreichen Luft durch die Ausdünstung unterhalten, so vermag außer Kälte nichts dieselbe aufzuhalten und die Zellen beginnen mit der Zeit auf eigene Faust Hefe zu bilden, die sie nach Monaten auch wirklich zur Reife bringen; selbstredend wird das Bier dadurch säuerlich und trübe; wir halten es für verdorben.

Die selbstgährenden Zellen erhalten im Biere lebensthätige Schwingungen, wodurch eine Trübung des Bieres entsteht und sie entbinden schließen ihre Hefefrucht. Wir halten das Bier für verdorben.

Diese neugeborene Hefe macht nun einen energischen Angriff auf den noch als vergährbar vorhandenen Zuckergehalt des Bieres, dieser wird theils zu Weingeist und Weinsäure theils in Alkohol und Kohlensäure oxidirt und das Bier wird immer wühlender und trüber; durch die Massenentwickelung von weinsauren und kohlensauren Gasen wird aber das Mannit

mit der Zeit gewaltsam aus seinen Verbindungen getrennt und oxydirt, das Glutin wird ebenfalls gespalten und das nun beginnende Klarwerden des Bieres ist die natürliche Folge.

Wir hielten es für verdorben und doch war dies keineswegs der Fall; denn je trüber solch ein Bier wird, je mehr Kohlensäure entwickelt sich neben Weinsäure und Weingeist und durch die sich auf Kosten des vergährbaren Zuckers entwickelnde Kohlensäure werden die Glutinprodukte des Bieres gespalten, von der jungen Hefe angezogen und mit dieser niedergeschlagen.

Solches Bier hat selbst noch durch Zersetzung der Harz- und Gummistoffe der selbstgährenden Zellen aromatischen Klebstoff nachbilden können. Es ist ein weinartiges Getränk und kann nun nicht mehr verderben, man kann sich an den Geschmack gewöhnen und es bekommt dem Körper ganz gut. Hierdurch wäre der räthselhafte Umstand erklärt, daß Biere, welche in Bayern, weil sie für verdorben galten, polizeilich versiegelt wurden, nach mehreren Monaten wieder klar und verkäuflich waren. Sollte an vielen Brauern, denen man, weil ihnen Bier auf räthselhafte Weise mißlungen war, dasselbe polizeilich laufen ließ, nicht ein großes Unrecht begangen worden sein? Wie Manchem hat man auf diese Weise nicht schon das Bier laufen lassen, der wirklich nur Malz und Hopfen zur Bereitung desselben verwendete. Mit Absicht hat gewiß in diesem Leben noch kein Brauer sein Bier verdorben und wie war es ihm möglich, so räthselhafte Uebel mit Sicherheit verhüten zu können, deren geheimnißvoller Ursprung noch von keinem Gelehrten der Welt bisher erklärt werden konnte. Durch meine Zellenbildungslehre ist erst einige Klarheit in das wirkliche Wesen der Hefebildung gebracht worden und ich werde so lange ich lebe an deren Vervollkommnung arbeiten. Die auf diese Weise durch normale Selbstgährung der Zellen erzeugte Hefe halte ich für die eigentliche Stammhefe, nur auf diese Weise können die ersten Hefezellen entstanden sein; denn reinigen wir diese Hefe durch Einwässern sorgfältig und führen sie fachkundig her, so richtet

sie sich für kohlensaure Gährung ein. Ich habe damit verschiedenartige Versuche gemacht.

Gewinnen wir, wie die belgischen Brauer, ohne Hefegabe in 10—12 grädigen Dierwürzen durch die auf gleiche Weise aber grund der größeren Wärme schneller erfolgenden Selbstgährung nach Verlauf von 6 Wochen gute sogenannte milch- oder vielmehr weinsaure Hefe, so läßt sich solche in warmer Bierwürze, für Obergährung herführen, in kalter Bierwürze, bleibt sie untergährig und hat Befruchtungskraft.

Die Gährung der besprochenen, belgischen Biere ist lediglich eine normale Selbstgährung. In neuen Fässern kommt die Bierwürze resp. deren Zellen lediglich aus dem Grunde nur schwer oder auch gar nicht in Gährung, weil der kräftige Gerbstoff des Holzes, welcher sich dem Pech des Fasses mittheilt, der gährenden Kraft die Wage zu halten vermag.

Die Hypothese, daß die Sporen der Luft die Selbstgährung der belgischen Biere einleiten, ist nach meinen Wahrnehmungen nicht richtig; die Selbstgährung wird bei Wein und Bier durch Assimilationsvorgänge in Zellenformation eingeleitet und durchgesetzt. — Die fortschreitende Oxidation des Zuckers und die Vegetation der Hefe sind Folgen der Assimulationsvorgänge. Folgendes wird dies beweisen helfen.

Art. 2.

Ein fruchtbar gebildetes Zellensystem bleibt im folgenden Falle unbefruchtet und die Samenzellen werden sichtbar.

Verwenden wir nun die stark verschleimte Hefe aus dem Bottig einer so kalt geführten soeben besprochenen Gährung fortgesetzt zum Anstellen von Bierwürzen, die wir immer so kalt führen, daß eine Befruchtung der Zellen nicht erfolgen kann, so verliert die gewonnene Hefeart überhaupt die Befruchtungskraft und stellen wir nun eine normal gekühlte Bierwürze mit fruchtbarem Zellensystem mit solcher Schleimhefe an und lassen dieselbe auf 5° abgekühlt in einem 5gradigen Keller vergähren, so wird trotz der normalen Temperatur des Kellers wie der Bierwürze die Gährung noch

armseliger erscheinen und das Bier noch schlechter durchfallen, als in Frost-Temperatur geführte Gährung. Das angestellte Bier kommt gar nicht zur Kräusenbildung, es steigt nur eine Hand breit in gleichmäßiger Decke hoch, diese hält sich einige Zeit so, sinkt dann langsam nieder und fällt auf eine fingerstarke fette Schaumdecke zusammen, welche auf der Gährung fast unverändert verbleibt, ohne daß das Bier zur Klärung gelangt. Das Bier hat in vielleicht 20—25 Tagen noch dasselbe schielig trübe Aussehen, noch denselben schwachen Durchschein und dieselbe fingerstarke, gebräunte schleimige Schaumdecke, wie dies mit dem 10. Tage der Fall war, nur einzelne kleine fette Bläschen finden sich auf der Oberfläche ein. Warten wir auf die Klärung oder den Bruch dieses Bieres im Gährbottig, da warten wir vergebens. Setzen wir nach mehrerer Tage langem Warten Proben davon in Gläschen aus, so haben auch diese Proben noch dasselbe schielige Aussehen und denselben matten Durchschein, und schauen wir nach Verlauf von 2 Stunden wieder nach diesen Schauproben, so wird das Bier noch ganz dasselbe trübe Aussehen und denselben Schiel wie vorher haben und merkwürdig: dennoch wird sich in jedem Glase ein röthlich glänzender, hefeähnlicher Niederschlag abgesetzt haben, welcher reichlich den 5. Theil des Bier Quantums beträgt. Was könnte das sein? — Woraus besteht dieser schleimige hef-ähnliche Massenniederschlag? — Ist es Hefe oder sind es unfruchtbar gebliebene Bierzellen die eigentlichen Hefebildner. Die Antwort hierauf hatte ich bei einem derartigen Versuch bald gefunden. -- Dieser röthliche Hefe ähnliche Massen-Niederschlag war nichts anderes, als die unbefruchtet gebliebenen sich unter dem Schutze der kräftigen Schaumdecke im Biere ungesehen verhaltenden Zellen des Bieres. Sie waren bei Heraushebung der Proben im Biere nicht zu unterscheiden, denn sie hatten dieselbe Färbung und denselben Durchschein wie das Bier. —

Im Bottig waren sie durch die kräftige Schaumdecke vor dem direkten, zu scharfem Einwirken der atmosphärischen

Luft geschützt: in den Proben wirkte aber die Luft direct, daher zu empfindlich auf sie ein, ihr Organismus wie ihre Körperhülle verschleimten durch Absorption von Sauerstoff, durch diese Verschleimung wurden die Zellen beschwert und zum Absetzen gezwungen.

Da der Inhalt dieser Zellen noch fast nicht zur Vergährung gelangt war und die abgelagerten Zellen den 5. Theil des Bier-Proben-Quantums betrugen, so dürfen wir mit Sicherheit annehmen, daß die Zellen bei 14 % starkem Bier während ihrer Bildung 20 % des Quantums der Bierwürze einschließen.

Nehmen wir nun von einem solchen Bottig vor dem Fassen die Decke ab, von einem andern nicht und lassen die Luft direct 3 Stunden auf das Bier des Ersteren wirken, so ist der größte Theil der Zellen durch Verschleimung infolge Sauerstoffaufnahme beschwert, und sichtbar durch die Luft zum Absetzen gezwungen worden; es wird sich dann ein ganz bedeutendes Quantum dieses röthlichen hefeähnlichen Breies, welcher aus sichtbar gewordenen Bierzellen besteht, abgelagert haben, währenddem dies in dem Bottige, dem wir die fette Schutzdecke gelassen haben, nicht der Fall sein wird.

Die Zellen verhalten sich also in dem letzteren Falle ungesehen im Biere und gelangen mit demselben auf die Lagerfässer.

Ich habe einigemal dergleichen abnormale Fälle planmäßig herbeigeführt, um aus solchen Extremen auf das Geheimnißvolle der Hefebildung zu schließen. Einstmals habe ich ein größeres Quantum solcher unfruchtbar gebliebener Bierzellen, die ich durch den Luftdruck zur Sauerstoffabsorption und dadurch zur Ablagerung zwang, in einem Kessel bis zu 50 Grad vorsichtig erwärmt, wodurch ich eine ziemlich klare schäumende Flüssigkeit erhielt, welche einen weinsauren Duft während der Erhitzung verbreitete (Weinsaure Regung des Sauerstoffs Merkmal einer normalen Selbstgährung) und noch gegen 9 % weg.

Diese Flüssigkeit kühlte ich normal ab, vermischte sie

zur Hälfte mit junger Bierwürze, gab ihr die erforderliche Hefe und erzielte nach aromatischer Gährung ein äußerst gehaltvolles Bier, welches sich durch seinen aromareichen Klebstoff besonders auszeichnete. Man wolle sich in der Praxis davon überzeugen.

Dies dürfte der beste Beweis für die Zellenbildung während der Kühlung sein, aber auch dafür, daß eine stark verschleimte Hefe keinen oder nur wenig Samen enthält: daher nicht befruchtungsfähig ist und deßhalb nicht zum Anstellen des Bieres verwendet werden darf.

Ferner erkennen wir daran, daß Zellen wenn sie zur atmotischen Ausdünstung gelangen, also fruchtbar gebildet sind, daß sie dann wie dieses bei den milchsauren Bieren der Belgier der Fall ist, auch ohne Hefegabe ihr Ferment in Selbstregung bestehen und wenn auch erst in längerer Zeit, je nach dem Einflusse der Wärme früher oder später Hefe zu bilden vermögen. Normale Samenhefe wird jedoch nur durch befruchtete Zellen gebildet.

Es dürfte nun jedem Bierbrauer klar sein, wie wichtig es für das gleichmäßig gute Gelingen der Gährungen ist, daß die Temperatur im Gährkeller normal gehalten werde und daß der Frost ein schlimmer Gast für die Gährungen ist.

Art. 5.

Die erforderliche Menge der Stellhefe möglichst allen Verhältnissen entsprechend mit der Tabelle.

Wir haben also von 1000 Kilogr. Malz die 13% starke Bierwürze in 2 Gährbottigen untergährig anzustellen; die Hefe ist zweimal gewässert und bildet einen kräftigen, scheickigen Teig. Die Bierwürze enthält 5 ° R., ebensoviel der Gährkeller; diesen Verhältnissen nach kommen auf jeden Bottich fünf gehäufte Liter Hefe von diesem kräftigen Satz, weßwegen ein Maß oder ein Löffel von 1 reichlichen Liter, gleich einem Quart Inhalt nothwendig wird. Wir geben also auf die 13% Bierwürze von 1000 Kilo Malz in Erwägung der Temperatur der Luft zu der Bierwürze folgendes Quantum eingewässerte, kräftige Hefe:

Kellerwärme,	Bierwürze,	Hefe.
5 ° R.	5 ° R.	10 Löffel o. Quart.
5 ° „	4 ° „	11 „
5 ° „	3 ° „	$11^1/_2$ „
5 ° „	6 ° „	8 „
5 ° „	7 ° „	7 „
$3^1/_2$—4 ° „	3 ° „	13 „
$3^1/_2$—4 ° „	4 ° „	$12^1/_2$ „
$3^1/_2$—4 ° „	5 ° „	$11^1/_2$ „
$3^1/_2$—4 ° „	6 ° „	11 „
$3^1/_2$—4 ° „	7 ° „	10 „
6 ° „	6 ° „	7 „
6 ° „	5 ° „	8 „
6 ° „	4 ° „	$8^1/_2$ „
6 ° „	3 ° „	9 „
7 ° „	7 ° „	7 „
7 ° „	6 ° „	$7^1/_4$ „
7 ° „	5 ° „	$7^1/_2$ „
7 ° „	4 ° „	8 „
7 ° „	3 ° „	$8^3/_4$ „

Dies wären die Verhältnisse, wenn wir die Gährungen ohne Eisschwimmer durchführen wollen; oder wenn wir der Gährung die Wärmeentwickelung bis zu 8 ° gestatten und dann erst nach Vorschrift die Eisschwimmer benutzen.

In den kühlen Gährstellern steigt die Temperatnr ohnehin nicht über 8 °, in diesen Fällen brauchen wir, außer bei zu hohem Stande des Bieres in den Bottigen, gar keine Eisschwimmer und das gibt die besten Schenkbiere; in den wärmeren Verhältnissen setzen wir entweder Eisschwimmer vorsichtig mit dem 7 ° ein, oder wir lassen dasselbe Quantum Bierwürze statt in 2 in 3 Bottigen vergähren. Führen wir die Gährungen durch Eisschwimmer in der Temperatur von 6 Grad, so gehört nach vorstehender Tabelle in jeden Bottig 2 Löffel Hefe mehr, sobald der Keller nur $3^1/_2$ bis 4 Grad hält. Hält er 5 Grad, so ist nur 1 Löffel Hefe mehr noth-

wendig; nur schwefelhaltige und gypshaltige Brauwasser machen ein größeres Hefequantum erforderlich; den Schwefel reduzirt die gährende Kraft.

Alle Hefe-Stärkungsmittel, die in Zeitungen gegen viel Geld ausgeboten werden, erfüllen ihren Zweck nicht.

Die Hefe kräftigt sich von selbst, wenn wir stets ein fruchtbares Zellensystem der Gährung übergeben und wenn die localen Verhältnisse normal sind. Ein kleiner Zusatz von Arac ist nur dann nöthig, wenn die Hefe älter als sie sein soll, geworden ist. Malzmehl ist nur für Obergährung anwendbar.

Wir ziehen die Hefe einfach mit Bierwürze auf, bis sie sich gehörig mit dieser verbunden hat; übergeben diese Mischung der Bierwürze, welche wir alsdann tüchtig durchrühren. Zeigt die Hefe Spuren von Verschleimung und wir sind genöthigt, diese Hefe zu verwenden, so ist es von Wichtigkeit, wenn wir dieselbe mit Bierwürze vermengt, ankommen lassen.

Art. 4.

Die Befruchtung der Zellen, die Entwicklung der Hefe und der Verlauf einer normalen Gährung ohne Eisschwimmer.

Verfolgen wir nun einmal den Verlauf einer normalen Gährung ohne Verwendung von Eisschwimmer. Der Keller hält 5°/o, die Bierwürze 5°/o, die Kellerluft ist dunstfrei, denn die Ventilation ist normal und die Bierwürze liegt kohlschwarz 1,5 Meter hoch im Gährbottig, die Hefe, welche wir der Bierwürze zusetzten, beginnt ungesehen schon in wenigen Stunden ihre Thätigkeit in der Bierwürze zu üben. Mikroskopisch gesehen, besteht die Hefe aus unzähligen kleinen Zellchen, deren dunkler Kern von einer klar durchsichtigen Hülle (pilzartige Hefe) umhüllt ist. Dieser Kern besteht wieder aus unzähligen kleinen Zellchen, von welchen jede einzelne kaum mikroskopisch sichtbar, eine Samenzelle ist, und von der jede einzelne die Kraft besitzt, eine Zelle in der Bierwürze befruchten und in dieser neue Samenhefe bilden zu können.

Die pilzartige Hefe der Zellenhüllen, welche die gesammte Samenhefe mit umschließt oder verbindet und ihr das weißliche reinliche Aussehen gibt, beginnt sich durch den Einfluß des Zuckergehalts der Bierwürze von der wirklichen Samenhefe nach und nach auf und abzulösen und erzeugt während ihrem Auflösungsprozeß auf Kosten des Zuckers der Würze Kohlensäure. Diese erste Kohlensäure wird vor allem von den stickstoffhaltigen Produkten und dem Dextringummi im Biere gebunden; entwickelt sich dieselbe jedoch in vermehrtem Maße, so entweicht sie theilweise in die Luft; weil nun aber auch diese Kohlensäure mit normalzersetzender Kraft auf die Harz-Gummi- und Glutinprodukte, an denen sie im Biere gebunden ist, lösende oder verändernde Einflüsse übt, so bilden sich durch deren Veränderung und auf deren Kosten auch stickstoffhaltige Gase, welche gleich der überschüssigen Kohlensäure in die atmosphärische Luft zu entweichen suchen; diese stickstoffhaltigen Gase führen ungefähr auf 1000 Theile, 3 Theile feste und stickstoffhaltige Bestandtheile mit sich; sobald nun die sich entwickelnde Kohlensäure im Biere überschüssig zu werden beginnt, so werden sich jedesmal schon stickstoffhaltige Gase gebildet haben.

Dieselben suchen nun gemeinschaftlich mit der überschüssigen Kohlensäure, welche sie mechanisch an sich gebunden halten, in die Luft zu entweichen.

In dem Augenblicke aber, wo dieselben in Berührung mit einer kohlensauerreichen Luft kommen, findet ein feines ungesehenes Experiment statt; dieses hat zur Folge, daß die stickstoffhaltigen Gase unzählige kleine Bläschen bilden, welche Kohlensäure in sich aufnehmen, sich durch Adhäsion anziehen, durch Cohäsion verdichten und so als weißer kohlensaurer Schaum an der Oberfläche des in Gährung gesetzten Bieres verbleiben; hiebei wird kohlensaure atmosphärische Luft mit verkörpert, resp. gebunden.

Von diesem Augenblicke an erhält die Bierwürze rundum einen weißen Rand, welcher sich von Stunde zu Stunde

verstärkt und wenn er zur Fingerstärke herangebildet ist, dann wird auch die ganze Oberfläche der Bierwürze mit einem dichten glanzfreien Schaum überweißt sein; — man sagt das Bier ist angekommen. — Schenkbier soll in 24—28 Stunden kräftig angekommen sein, Lagerbier in 30—35 Stunden; was es länger dauert ist vom Uebel, alsdann hat man ein entsprechendes Quantum Satzhefe nachzugeben. —

Die erste kohlensaure Schaumdecke wird also lediglich durch den Angriff der pilzartigen Fadenhefe und der pilzartigen Hefe der Zellenhüllen auf Kosten des nicht in Zellen geschlossenen Theil des Zuckergehalts der Bierwürze erzeugt.

Wir unterscheiden, nachdem wir der gehopften Bierwürze den Zeug gegeben haben, 2 Arten von Zellen in derselben, nämlich die Bierzellen und die oben erwähnten Hefezellen; — die unendlich kleinen durch Auflösung ihres Zellenmembram freiwerdenden Zellensporen haben die Aufgabe, unter dem Schutze der kohlensauren Schaumdecke, also unter dem indirekten Einfluß einer kohlensauerreichen Luft die Bierzellen zu befruchten und sich in denselben selbst zur Samenzelle heranzubilden.

Ohne eine kohlensaure Schaumdecke, also unter dem direkten Einflusse einer kohlensauerreichen Luft, würde eine normale Befruchtung der Bierzellen nicht möglich sein; denn die jungen Zellensporen sind

1. äußerst empfindlich vor den direkten Einflüssen einer kohlensauerreichen Luft und

2. würde dann die für den Act der Befruchtung nothwendige kohlensaure Spannkraft der in Gährung gesetzten Würze, welche durch die kohlensaure Schaumdecke in normaler Weise geschaffen wird, ganz fehlen.

Wir wissen bereits, daß zur normalen Befruchtung der Bierzellen mindestens 4° R. Wärme erforderlich ist; die Befruchtung selbst wird durch folgende Kräfte bedingt:

Jede Bier-Zelle hat einen hermetischen Verschluß (— ihr Organ —) und einen negativen wie positiven Pol; — ihr positiver Pol oder — ihr Organ — übt jedoch auch negative

Wirkung und zwar im verschärften Maße dann, wenn sich bei stattfindender Befruchtung der Muttermund oder das Organ der Zelle öffnet. (Die freigewordene Zellensporenhefe erweist sich als positiv-elektrisch, während das hefepilzartige Zellen-Membram, wie auch alle pilzartige Hefe sich negativ elektrisch äußert.

Wenn wir eine Bierwürze, gleichviel ob durch die Luft oder mittelst eines Kühlapparates abkühlen, so wird es uns nie gelingen, die Temperatur der Bier-Würze bis auf die Temperatur der Luft oder die des Eiswassers abzukühlen, 1—$1^1/_2{}^0$ wärmer als Luft oder Eiswasser wird die Würze stets bleiben und besonders stark conzentrirte Würze; die Würze hält also Wärme in sich gebunden, und dieser gebundenen Wärme verdanken wir die Entwicklung der Zellengährung und ebenso die fortschreitende Entwickelung des Biers im Lagerkeller.

Besonders üben die Bierzellen auf die Wärme eine bindende Kraft.

Während der Abkühlung der Würze verdichtet sich dieselbe naturgemäß und zwar bis zu 4° C., gegen den Gefrierpunkt hin dehnt sie sich wieder aus. Siehe Einleitung: Kraft und Stoff. —

Aus diesem Grunde ist ein Abkühlen der Würze unter 4° C. vom Uebel.

Die Würze, deren Gährung wir absolviren wollen hat 5° R. Temperatur; diese Temperatur hat sich bis zur Bildung der normalen Schaumdecke durch die kohlensäureerzeugende Kraft der normalen Pilzhefe bereits um $^1/_2{}^0$ erhöht; wo nun aber Wärme und Feuchtigkeit existirt, da wird Dunst gebildet, also auch in den als flüssig geltenden Zellenkörpern.

Weil nun von außen die Kohlensäure anregend auf die Organe und Zellenhüllen einwirkt und weil in Folge der gebundenen Wärme sich der Dunst in den Zellen vermehrt, so erwachen die Zellen aus ihrem Schlummer, in welchen sie durch die strenge Abkühlung versetzt wurden.

Wenn wir uns nun ein keimendes Malzkorn vergegenwärtigen, welches sich im Innern des schweißthätigen Malzhaufens durch atomische Ausdünstung mit einer kohlensauerreichen Luft in belebende Verbindung bringt, — siehe mein Werk die Mälzerei in ihren Schwerpunkten — so werden wir uns ein anschauliches Bild von der Befruchtung der Bierzellen machen.

Auch die Bierzelle bringt sich durch atomische Ausdünstung in belebende Verbindung mit einer kohlensauerreichen Luft.

Wenn aber schon auf das keimende Gerstkorn der indirecte Einfluß einer kohlensauerreichen Luft einen viel belebenderen Einfluß übt als ihr direkter Einfluß, so beansprucht der Actus der Befruchtung der Bierzellen einen möglichst doppelt indirecten Einfluß einer kohlensauerreichen Luft und diese doppelt indirecte nützliche Wirkung derselben wird durch eine normale Schaumdecke geschaffen.

Durch den direkten Einfluß einer kohlensauerreichen Luft wird in Berührung der zu ihr aufsteigenden kohlensäure- und stickstoffhaltigen Gase Schaum gebildet und durch diesen Schaum hindurch (später durch die Kräusendecke) wirkt nun der electrische Sauerstoff einer kohlensauren Luftverbindung durch Assimilation auf das magnetische Fluidum der Würze und deren Zellen ein und dadurch wird auch der Sauerstoff der Zellen in einen electrischen Zustand versetzt und erhalten: d. h. es wird ihm durch Aufnahme von ätherisch-electrischer Kraft die Befähigung verliehen, kohlensaure Verbindungen einzugehen; denn in Wirklichkeit gibt der electrische Sauerstoff einer kohlensauerreichen Luft nur seine positiv electrische Eigenschaft an den Sauerstoff des Bieres und dessen Zellen ab; er assimilirt also mittelst Ausdünstung mit dem Sauerstoff der Würze.

Diese Assimilation des Sauerstoffs kann nur durch atomisches Ausdünsten der Zellen hergestellt und unterhalten werden und geht nur unter dem indirecten Einflusse einer kohlensauerreichen Luft normal von statten. Sobald nun diese

Bedingungen erfüllt sind und Zellensporenhefe der Bierwürze vorhanden ist, so muß die Befruchtung der Bierzellen erfolgen.

Durch das Electrischwerden des Sauerstoffs der Zellen äußert sich die kohlensaure Stoffverbindung in den Zellen kräftig kohlensauer; die Folge ist ein Kohlensauerwerden des Dunstes in den Zellen und daher ein verschärftes Electrisch- oder Belebtwerden derselben. Weil sich nun nach und nach der kohlensaure Dunst in den Zellen und mit ihm die Zellenwärme vermehrt, so dehnt der Dunst vermöge seiner Spannkraft mit Hilfe der Wärme die Zellenhüllen naturgemäß aus und öffnet von Innen deren hermetischen Verschluß oder Organ resp. den positiven Pol der Zelle. Mit dem Oeffnen des Organs der Zellen vermag das magnetische Fluidum der innern Zelle directe Anziehungskraft auf die positiv-elektrischen, bereits von ihrer negativ elektrischen Hefehülle befreiten Samensporen zu üben; diese werden naturgemäß vor und durch das Organ in's Innere der Zelle gezogen und beginnen nun in denselben ihre zellen-hefe- und bierbildende Thätigkeit. Von nun an heißt die Bierzelle Mutterzelle. Nach erfolgter Befruchtung schließt sich das Organ der Zelle wieder mechanisch-hermetisch; doch findet der Stoffwechsel der innern Zelle mit der Kohlensäure des Bieres fortan auch durch das Organ der Zelle in kräftiger Weise statt und zwar durch Assimilation des Sauerstoffs in Kohlensäure erzeugender Wirkung, während von nun an mittelst atomischer Ausdünstung der befruchteten Zellenhüllen der Kohlenstoff mit dem Innern der Zellen assimilirt und indem er auf diese Weise die gesunde Beschaffenheit der Zellen regulirt, fördert er die Entwickelung normaler Kohlensäure und nimmt durch erfolgende Spaltung von Zucker und Wasser nützlichen Antheil an der Bildung des Alkohols.

Würden wir nun der Würze keinen Zeug gegeben haben, überließen wir also die Bierwürze der Selbstgährung, so würde ein in obiger Weise normal gebildetes Zellensystem auch ohne Hefegabe mit der Zeit auf eigene Faust Hefe bilden, bedingt durch den normalen Einfluß einer kohlensauer-

reichen Luft, d. h.: nicht durch den Einfluß der Luftsporen, sondern durch Assimilation der kohlensauren Luftverbindung. Siehe Theil 4 Art. 2.

In dem Zeitraum, von dem Moment der geschlossenen Schaumdecke an bis zum Beginn der niederen Kräusen hat in normalen Kühlungsverhältnissen die vollständige Befruchtung des Zellensystems einen normalen Verlauf genommen und ihre bier- und hefebildende Thätigkeit erkennen wir an dem feinen Aroma, welches die Kräusen zu verbreiten beginnen.

Je besser das Malz und der Hopfen war, je richtiger und reinlicher gearbeitet ward, je fruchtbarer also das Zellensystem gebildet ist, je vollständiger es befruchtet wurde und je extractreicher die Würze ist, je aromatischer werden die Kräusen duften, je höher werden sie dann steigen und je dichter sie sich formiren. Besonders trägt außer dem Gummi des Malzes das Hopfenharz und Hopfenbitter wesentlich zur Kräftigung der Kräusen und deren Aroma bei; haben wir die Würze stark gehopft und schweren lupulinreichen Hopfen verbraut, so werden die hohen Kräusen länger hochstehen und die Biere werden zwei bis drei Tage länger gähren als wenn wir leicht gehopfte Biere von derselben Stärke vergähren lassen.

Es geht dies ganz natürlich zu; denn je hopfenharzreicher die stoffliche Zusammensetzung der Zellenhüllen ist, je schwerer wird dann die Zellenhülle durch die gährende Kraft zu zersetzen sein und weil das Aroma und der Klebestoff des Bieres, welche aus den Zellenhüllen stammen, nur durch atomische Ausdünstung und durch Condensation der Dünste im Biere für das Bier gewonnen werden, so erhalten die Kräusen so lange Zuwachs an kräusenbildenden Dunstprodukten und Aroma, solange aus den Zellenhüllen noch aromatische Dünste ausscheiden und dies geschieht bis kurze Zeit vor der Entbindung der Zellenhefe.

Da nun die Zellengährung in stark gehopften Bieren länger dauert als in leicht gehopften Bieren, so muß auch ein stark gehopftes Bier klebestoff- und aromareicher sein und daher

schärfer attenuiren als in gleichen Verhältnissen ein leicht gehopftes Bier. Ebenso wird die Hefebildung eine kräftigere werden und die Hefe dunkler sein. Die befruchteten Zellen sind es, welche uns den besten Alkohol, die beste Kohlensäure, fast alles Aroma des Bieres und die wirkliche Samenhefe, Zellenhefe, den Satz oder Zeug bilden.

Gelangt das Zellensystem der Bierwürze nicht zur Befruchtung, wie dies in starken Verschleimungsfällen von Würze und Stellhefe der Fall ist, so werden die Kräusen auch nicht aromatisch duften, auch werden sich aus ihnen nicht die schweren, schönen und glanzfreien Figuren formiren, welche sich durch den Einfluß einer kohlensauerreichen Luft bräunen, denn es fehlen dann den Kräusen im vermehrten Maße die klebstoffreichen Aromaprodukte, welche neben den Eiweißstoffen des Bieres dessen Hauptnährstoffe sind und nur durch Zellengährung gewonnen werden können; vermögen sich Zellen, welche durch zu rasche Abkühlung einen Verschlag in ihrer Ausdünstung erlitten hatten und deshalb verschleimt sind, durch den Einfluß der Kohlensäure des Biers und der sich steigernden Gährungstemperatur durch atomische Ausdünstung wieder in belebende Verbindung mit der Kohlensäure des Bieres zu setzen, so werden dieselben noch nachbefruchtet und dies geschieht mitunter erst, wenn die Kräusen schon im Rückgehen begriffen sind.

Weil in solchen Fällen sich durch den Einfluß der Kellerluft auch die Temperatur der Gährung reduzirt, so vermögen diese nachbefruchteten Zellen ihre Hefe nicht mehr zur Reife zu bringen und ihre Zellenhülle nicht mehr in aromatischen Klebstoff zu umsetzen; sie kommen nur bis zum Stadium der Kräusenbildung und bedingen durch Kräusenbildung das Durchbrechen oder sogenannte Nachschieben der Gährungsdecke.

Weil nun in solchen Fällen in den nachbefruchteten Zellen auch die in den Zellen existirenden Eiweißstoffe, welche durch ihren Stickstoffgehalt wichtigen Antheil mit an der Bildung der Zellenhefe nehmen und zum Theil mit zur Zellenhefe verkörpern, nicht bis zu der Lösungs- oder Klärungs-

stufe angelangt sind, auf welcher sie durch die Hauptgährung des Bieres zum Zwecke der Glutinspaltung und Abscheidung gelangen sollen, so sind in solchen Fällen Glutintrübungen resp. ein schweres Klarwerden solcher Biere die natürliche Folge.

Wie wir aus Theil 5 ersehen werden, so ist die Spaltung und Abscheidung des Glutin, wenn dasselbe nicht schon durch die gährende Kraft bis zur feinsten Lösungsstufe herangebildet wurde, im lagernden Biere nur durch kräftigen kohlensauren Druck und immer nur unter gewissen Bedingungen möglich.

In der in den Zellen eingeschlossenen Bierwürze wird das Glutin, sobald die Zellengährung in normaler Weise verläuft, vollständig gespalten, d. h. in seinen feinsten Löslichkeitszustand versetzt und weil nun der Zuckergehalt der in den Zellen eingeschlossenen Bierwürze durch die sich entwickelnde Zellenhefe vollständig in Alkohol und Kohlensäure gespalten oder verwandelt wird, so muß durch diesen Zuwachs von reiner Kohlensäure im gährenden Biere auch das Glutin desselben normal gespalten werden und seine feineren Theile bleiben gelöst im Biere, während seine gröberen Theile sich mit der Hefe abscheiden, resp. an diese verkörpern; die natürliche Folge ist das feine Klarwerden des Bieres und die Ablagerung einer gesunden, schweren, aromatischen, grobmattigen Hefe.

An solchem Biere werden wir aber auch unsre Freude erleben. Es ist ein Bier wie es sein soll. Es klärt sich von Natur cristallfein, schmeckt und duftet aromatisch, ist reich an Kohlensäure, Alkohol, Aroma und Klebstoff und frei von abnormen Gasen. Es verträgt jede Behandlung, jeden Transport, jeden Temparaturwechsel und folgt dem Brauer, seinem Schöpfer, wie ein wohlerzogenes Kind. Es ist fein wenn er es fein haben will und äußerst haltbar, denn es besitzt einen gesunden Körper, einen kräftigen Geist, eine gute Natur und gesunde Lebenskraft. Je länger es sich halten soll, je klarer oder hefefreier fassen wir dasselbe; wir haben im Gegensatz

zu glutintrüben Bieren — siehe mein Werk die Mälzerei Abschnitt 4 — an seiner körperlichen und geistigen Entwicklung große Freude und es belohnt uns reichlich für unsre Mühe und Sorgfalt mit der wir es geschaffen.

Wenngleich es ein berauschendes Getränk ist, so ist es doch zugleich auch ein erquickendes und wird seinem Consumenten niemals Kopfweh oder organische Beschwerde verursachen. Es verschafft im Gegentheil dem Körper Wohlbehagen, hilft ihm verdauen, erwärmen, ernähren und ist Balsam für den Magen; selbst der Kranke darf es nach überstandener Krisis mäßig zu seiner Kräftigung genießen.

Es besitzt nur gute Eigenschaften und sein Schöpfer, der Brauer, darf mit vollem Rechte stolz auf solche Fabrikate sein, zumal wenn er des sicheren Gelingens desselben gewiß ist; er wird alsdann von der bierconsumirenden Menschheit verehrt wie ein König, man trinkt und trinkt, möchte nicht aufhören zu trinken, denn es lächelt einem immer lieblich und freundlich an, Glas und Gast bleiben mechanisch am Tisch kleben; solchen Zauber übt ein mustergiltiges Bier auf seine Consumenten aus, aber ein gutes Bier macht nicht umsonst ein freundliches Gesicht, auch wir sollen, wenn wir es trinken, frohen Muthes sein. Es will uns erquicken und laben, will fidele Trinker haben; möchten von nun an nur noch solche Biere gebraut werden.

Doch kehren wir nun zu unsrer Biergährung zurück, deren Verlauf wir zu absolviren haben.

Die Bierwürze war also 24 Stunden nach der Hefegabe kräftig angekommen.

Mit dem Beginn des Abschiebens der Würze beginnt sich auch ein aromatischer Geruch zu entwickeln, ein Beweis, daß die Befruchtung der Zellen stattgefunden hat.

Der sich nun mehr und mehr zu feinen Kräusen verdichtende Schaum verkündet uns ihre hefebildende, vegetabile Thätigkeit. Vom 3. zum 4. Tage nach der Hefegabe erreichen die Kräusen ihren Höhepunkt und verharren nun bis zum 6. oder

7. Tage in fast gleichmäßiger Höhe. Hiebei formiren sie sich zu den schönsten Gebilden.

Glanzbläschen dürfen wir, wenn das Zellensystem vollständig zur Befruchtung kam, und die Hefe schleimfrei war, an den hohen Kräusen nicht wahrnehmen und zeigen sich schon beim Ankommen der Bierwürze auf der Schaumdecke kleine Bläschen, so symptomirt uns dies im obigen Falle eine Verschleimung der gegebenen Stellhefe; auch dürfen die Kräusen nicht großlockig sein.

Ist dies der Fall, so fehlt der Gährung auch der aromatische Geruch und wir dürfen mit Bestimmtheit annehmen, daß ein großer Theil des Zellensystems als Schleimhefe verloren geht. Die Kräusen sollen ein gelbliches, dabei fettes und ganz sauberes glanzfreies Aussehen haben. Durch den Einfluß der Luft auf den Stickstoffgehalt der Kräusen bräunen dieselben auf den Höhepunkten ihrer Wölbungen.

Normale Kräusen sehen appetitlich aus, schmecken intensiv bitter und erscheinen uns wie ein feiner kunstgerecht verzierter Butterteig. In feuchter Kellerluft werden die Kräusen durch den Einfluß der Feuchtigkeit beschwert und kommen nicht zu der normalen Entwickelung wie in einer dunstfreien Kellerluft.

In einem starkgehopften Biere erhalten sich dieselben unter obigen Verhältnissen 3—4 Tage in gleicher Höhe.

Langsam und ruhig, wie sie hoch gestiegen, beginnen dann die Kräusen wieder zurückzugehen; sie lösen sich nach und nach wieder zu Bier, Kohlensäure und Luft auf und es verbleibt mit der Abwicklung der Gährung nur eine schwache aber strebsame, sich stets geschlossen haltende, schön gebräunte Harzdecke.

Eine normale Harzdecke ist vollständig schaumfrei und bildet ein strebsames Ganze; an ihrer Thätigkeit erkennt man wie an einer Probe Stand der Gährung; schließt sie sich rasch wieder nach Herausnahme einer Bierprobe, so ist das Bier noch nicht zum Fassen reif; zum Fassen reif ist es aber, wenn sie sich langsam und nicht mehr vollständig zusammen-

zieht. Mit Beginn der niederen Kräusen beginnt auch die Zellengährung sich kräftig zu entwickeln und bis zum Rücktritt der hohen Kräusen naht sie ihrer Vollendung. In Folge der kohlensauren Spannkraft, in welcher sich durch den Druck der Kräusen das gährende Bier befindet und in Folge der aufsteigenden Kohlensäure erhalten die Zellen lebensthätige Schwingungen und bringen sich unter dem Schutze der Kräusen von Zeit zu Zeit in Berührung mit der Luft. In dem Augenblicke nun, wo die hefebildenden Zellen in Berührung mit einer kohlensauerreichen Luft kommen, wirkt der Sauerstoff und Kohlenstoff der kohlensauren Luftverbindung assimilirend auf den Eiweißgehalt der Hefezellen ein und es wird in demselben Moment das für eine normale Entwicklung der Hefe so nöthige schweflig-phosphorsaure Salz, das Salz des Leben gebildet. *)

Hiebei werden die Zellen jedesmal von der Luft abgestoßen und wandern zur Tiefe, während andere zur Höhe steigen um ein gleiches Experiment zu bestehen.

Hiedurch entsteht ein Durcheinanderjagen der Zellen, bedingt durch die aufsteigende Kohlensäure, durch die abstoßende Kraft der Luft und durch eine gegenseitige Abweichung.

Hiebei scheiden die Zellen fortgesetzt alkoholisch kohlensauren Dunst atomisch aus und weil dieser zersetzend und umwandelnd auf die Zellenhüllen wirkt, so entlocken dieselben den Zellenhüllen die aromatischen Werthprodukte.

Die Zellenhüllen müssen daher mit der vor sich schreitenden Vegetation der Zellenhefe immer schwächer werden.

In diesem Stadium vermögen die Zellen am kräftigsten zur Oberfläche zu steigen.

Wenn wir daher mit dem Rücktritt der Kräusen einen schweflich phosphorartigen Geruch der Gährung wahrnehmen, so verkündet uns dieser Geruch eine vermehrte Salzbildung dieser Art in den Zellen und die bevorstehende Entbindung der Hefefrucht.

*) Schwefel und Phosphor erhalten sich in geringer Menge in den Eiweißkörpern des Bieres.

Wenn dieser phosphorartige schwefliche Geruch der rücktretenden Kräusen mit dem Reduziren der Gährungsdecke nachläßt, so hat die Entbindung der Zellenhefe bereits begonnen und verschwindet der schweflig-phosphorartige*) Geruch mit der Abwicklung der Gährung ganz, so duftet das gährende Bier fein aromatisch und die Entbindung der Zellhefe ist vollendet.

Dies wird 2 bis 3 Tage vor dem Fassen des Bieres der Fall sein. Die ausgenützten, dünnen und leicht gewordenen im Biere noch als flüssig geltenden Zellenhüllen geben schließlich ihren Zellenhefeinhalt frei und steigen, während die Hefe sich ablagert und sich durch Adhäsion mit Pilzsporenhefe verbindet, zur Oberfläche; hier durchdringen sie die niedere Kräusendecke, verhärten und bräunen in direkter Berührung mit der Luft. Weil sich nun die rückgehende Kräuse wieder zu Bier, Kohlensäure und Luft auflöst, so sind es schließlich die Zellenhüllen, welche die alleinige Decke der Gährung bilden; sie ziehen sich durch Adhäsion an und bilden ein strebsames Ganze; sie bilden gleichsam wie die Haut des Menschen, die Schale der Pflanze, die Isolirschichte zwischen Luft und Leben; indem die Gährungsdecke dem Biere seine atomische Ausdünstung gestattet, gestattet sie auch einer kohlensauerreichen Luft den belebenden Einfluß auf Bier und Hefe; sie sorgt, daß kein direktes Lüftchen der jungen Hefefrucht schade und kein ihr anvertrauter Geist dem Biere entweiche; erst wenn sich die junge Zellenhefe durch Adhäsion und magnetische Anziehungskraft mit pilzartiger Sporenhefe umkleidet, resp. sich gleichsam mit dieser umgürtet oder umhüllt hat, — siehe Theil 1 Art. 2 — und nachdem sich noch eine feine, pilzartige Hefe auf die Zellenhefe abgelagert hat, erst dann läßt auch ihr Bestreben, die junge Hefe vor äußern Einflüssen zu schützen nach; denn die Hefe bedarf nun ihres Schutzes nicht mehr, das Bier wird dann bestimmt

*) Werden in abnormen Gährungen abnorme Wasserstoffverbindungen gefördert, so findet neben der phosphorsauren Salzbildung auch die Bildung von Ammoniaksalz statt. Siehe Theil 1 Art. 6, 7.

reif zum Fassen sein. Wenn wir zwei Tage vor dem Fassen des Bieres eine Schauprobe aussetzen, so sehen wir in derselben viele, dem ersten Mondviertel ähnlich geformte Fasern oder Flocken schwimmen, welche sich im Biere einer normalen Gährung binnen 2—3 Stunden vollständig ablagern, die Probe wird dann fein und einige Stunden später crystallfein sein; an der Wandung des Glases ist nichts hängen geblieben, das Glas bleibt blank.

Trübt sich das Glas einer Schauprobe durch Hefeansatz, so deutet dies auf eine Verschleimung der Hefe resp. auf ein an Glutin und Mannit reiches Bier.

Die Hefeart, welche wir hier in der Schauprobe wahrnehmen, ist keine Zellenhefe; ist sie jedoch normal herangebildet, so verbindet sich ein großer Theil hievon mit der Zellenhefe und schützt diese gleichsam für äußere Einflüsse. Diese Hefeart wird durch die geistige Umsetzung desjenigen Theils des Zuckergehalts der Würze gebildet, welcher nicht in Zellen eingeschlossen wird; weil sie pilzartiger Beschaffenheit ist, so nenne ich sie in diesem Werke eine normale Pilzsporenhefe und zwar im Gegensatz zur abnormen Pilzsporenhefe und zur Zellensporenhefe, der wirklichen Samenhefe. —

Die normale Heranbildung der mehr negativ electrischen Pilzsporenhefe bedingt die Bildung eines kohlensauerreichen Bieres; denn den Zuckergehalt, welchen sie zur geistigen Umsetzung zwingt, erscheint mehr für Kohlensäure als für Alkoholbildung geneigt zu sein, während bei der Zellengährung der Zucker mehr für Alkoholbildung geneigt ist; dennoch wird sich in beiden Fällen der Zuckergehalt der Bierwürze stets annähernd in Kohlensäure und Alkohol zugleich verwandeln, vorausgesetzt, daß nicht durch noch zu besprechende Ursachen Mannit entsteht und nicht Säuren zuckerverzehrend wirksam sind. —

Nach früheren übereinstimmenden Untersuchungen setzen sich 100 Pfd. Zucker in gährenden Flüssigkeiten in 51,1 Pfd. Alkohol und in 48,9 Pfd. Kohlensäure um; neuerdings hat man jedoch entdeckt, daß sich neben diesen Produkten auch

noch ungefähr 3 pCt. unvergährbares Glycerin und 0,6 pCt. Bernsteinsäure bilden. Wir haben bereits in Theil 3, Artikel 5 und 12 mit einer Glycerinart Bekanntschaft gemacht und wissen, daß sich eine Glycerin- oder unvergährbare Zuckerart auf Kosten des vergährbaren Zuckers in den siedenden und kochenden Maischen und Würzen bildet; es muß also schon eine Glycerinart vor der Gährung in der Würze existiren; daß sich nun das Glycerin durch die geistige Umsetzung von Zucker noch vermehrt, ist sehr wahrscheinlich und wir haben deßhalb Sorge zu tragen, daß sich diese Glycerinart auch während der Gährung in normaler Weise bildet; in normaler Weise bildet sich die erwähnte Glycerinart nur in einer an Kohlensäure und Aroma reichen, kräftigen Zellengährung.

Zu seiner Vermehrung scheint der pflanzliche Fettgehalt wie auch der aromareiche Klebstoff des Bieres beizutragen, und weil diese Produkte nur durch kräftige Zellengährung zur höchsten Lösungsstufe gelangen, so vermögen wir nur durch ganz normale Gährungen eine ganz normale Glycerinart zu bilden; ebenso haben wir darauf zu achten, daß wir beim Maisch- und Bierkochen keine abnormale Glycerinart bilden, sonst gibt es selbst bei der sachkundigsten Gährführung und in den normalsten Gährkellern Gährungsstörungen.

Je mehr nun eine normale Gährung von dem Standpunkt der Normalität abweicht, je träger und kohlensauerarmer sie verläuft, je abnormer werden wir die Glycerinart im Biere durch diesen oder jenen Umstand gebildet haben, und wenn das nützliche normal herangebildete Glycerin einem normal vergohrenen Biere einen angenehm süßen Beigeschmack verleiht, wenn es seine Klärung und seine Krystallfunkel bedingen hilft, so ist es hiegegen das abnorm gebildete Glycerin in dem Biere einer abnorm verlaufenen Gährung, welches der Mannitbildung förderlich ist, daher der Entwicklung des lagernden Bieres einen Hemmschuh anlegt und das Bier in den Zustand versetzt, welchen wir den „glutintrüben“ nennen. Siehe mein Werk „die Mälzerei in ihren Schwerpunkten“.

Art. 5.

Praktische Gährungsregel und Regeln für den Gebrauch der Eisschwimmer.

Wenn wir in den im vorigen Artikel erwähnten Temperaturverhältnissen 5° Luft, 5° Bierwürze Meter 1,5 hoch ohne Eisschwimmer vergähren lassen, so steigert sich bei leicht gehopften Bieren die Temperatur der Gährung auf 8¼—8½ R., in schwergehopften Bieren auf 8¾—9° R., in beiden Fällen reduzirt sich jedoch die Temperatur der Gährung bis zum Fassen des Bieres durch den Einfluß der kühleren Kellerluft wieder auf 7° und das ist in solchen Verhältnissen normal, gibt ausgezeichnete Biere und gute Hefe. Wenn wir die Biere jedoch höher als 1,5 Meter in den Bottigen stellen, so wird mit jedem Centimeter Höhe auch eine Temperaturerhöhung in der Gährung stattfinden*); stellen wir hingegen die Bierwürze flächer als 1 Meter in den Bottigen, so wird sich die Temperatur in sonst gleichen Verhältnissen nur bis auf 7—7½° zu erhöhen vermögen., das ist eigentlich normal. Leicht gehopftes Schenkbier wird im ersten Falle in 10, im zweiten Falle in 12 Tagen zum Fassen reif sein; schwergehopftes Lagerbier wird im ersten Falle in 12, im zweiten Falle in 13—14 Tagen fässig sein.

Die Schenkbiere von 13% Extragehalt werden auf 5⅕% und die Lagerbiere von 14% auf 5—5½% vergohren haben; dies ist normal und solche Biere werden vorzüglich von Geschmack und äußerst haltbar sein.

Ist nun die Gährkellertemperatur eine niedere, hat sie vielleicht nur 3—4° R., so wird selbstredend die Wärmeentwicklung der Gährung durch den Einfluß der kühlen Kellerluft im Zügel gehalten und wir dürfen in solchen Gährkellern

*) Wenn das Bier nach der Tabelle in Art. 9 in normaler Höhe in den Gährbottigen steht, so darf sich die Temperatur der Gährung auf 9, selbst auf 10° R. steigern und die Biere werden dennoch vorzüglich sein. 11° R. ist die höchste Temperaturgrenze, welche die Unterhefe verträgt; hat sich aber eine Gährung schon so bedeutend erwärmt, so ist es gefährlich, wenn wir noch Schwimmer einsetzen wollen; alsdann wird das Bier durch die Schwimmer sehr leicht glutintrübe.

die Würze nicht zu schwach in den Gährbottigen stellen, denn die Gährung braucht in gewissen Grenzen Wärme zur normalen Entwicklung der Hefe und zur normalen Lösung des Glutin.

Wenn wir nun zur bessern Ausnützung des Raums die Bierwürze 1³/₄ Meter hoch und darüber in den Bottigen stellen, so würde sich selbst in einem 3gradigen Keller in Folge der kräftigen Zellengährung so viel Kohlensäure und Zellenwärme entwickeln, daß bei dem hohen Stande des Bieres trotz der immerhin mäßigen Wärmeverhältnisse ein sogenanntes Ueberwerfen der Gährung — ein Ersticken von Kohlensäure — stattfinden würde und die natürliche Folge wäre dann, daß das Bier einen röthlichen Schein erhält und schwer und dabei niemals fein klar wird, daß es obendrein Kopfschmerz und Verdauungsbeschwerden verursacht; denn erstickte Kohlensäure besitzt giftige Eigenschaften. In warmen Gährkellern ist ein Ueberwerfen der Gährung selbst bei einem mäßigen Stande des Bieres in den Bottigen möglich. Um diesem Uebelstande zu begegnen oder dieses Uebel zu verhüten, benützen wir in beiden Fällen Eisschwimmer.

Mit Eisschwimmern haben wir daher unter Umständen sowohl in kalten, als auch in warmen Gährkellern zu arbeiten. Da wir uns aber mit Eisschwimmern, soferne wir dieselbe nicht zu handhaben verstehen, bedeutend schaden können, so ist die Kenntniß der richtigen Benützung derselben unbedingt erforderlich.

Schon mit der Wahl des Metalls und der Form des Eisschwimmers kommen folgende Regeln zur Geltung. Der Eisschwimmer soll entweder aus verzinntem Eisenblech oder verzinntem Kupfer fabricirt werden. Zinkblech dürfen wir dazu niemals verwenden; denn das Zinkblech oxydirt leicht durch den Einfluß der gährenden Kraft und besonders leicht durch die Anwesenheit von Säuren. Da sich nun etwas Milchsäure neben der Kohlensäure selbst in der besten Gährung bildet, so muß sich besonders in warm geführten Gährungen bei längerem Gebrauch eines Zinkschwimmers ein milchartiges

Oxydul ausscheiden, welches dem Biere einen weichlichen Beigeschmack geben kann. Galvanisch verzinktes Eisenblech ist jedoch zu empfehlen; denn es ist nicht oxidirbar und weil das galvanisch mit dem Eisen verbundene Zink positiv electrische Eigenschaften besitzt, so stößt es den Sauerstoff der kohlensauren Luft und den der Kohlensäure des Bieres ab und schützt das negativ electrische Eisenblech besser als Zinn vor Orydation oder „Rostbildung“. —

Gut verzinnte große Kupferkessel sind die besten Eisschwimmer und für warme Gährkeller besonders zu empfehlen. Ein großer Kupferkessel beherrscht, wenn er als Eisschwimmer verwendet wird und wir ihn in die Mitte des Bottigs rücken durch seine Kühlkraft das größte Quantum Bierwürze im Bottige.

Ein Kessel ruht im Bottige ohne störende Bewegung; denn er bewegt sich selbst dann nur unbedeutend, wenn wir ihn mit Eis speisen.

Die Kräusen, welche von ihm rund um nach dem Bottigrande gedrängt werden, werden durch Kesselkühlung in fast normaler Weise erhalten.

Weil sich nun die am Kessel abkühlenden Bierschichten verdichten, daher schwerer werden, so wandern dieselben zur Tiefe, während warme Bierschichten hochsteigen, sich oben abkühlen und dann niedersinken 2c., es ist also der Kühlkessel auch auf die untersten Bierschichten wirksam.

Beträchtliches Tiefsein eines Eisschwimmers ist daher unnöthig und kesselartige Eisschimmer werden immer besser sein als cylinderartige.

Wollen wir jedoch cylinderartige Eisschwimmer benützen, so lassen wir diese aus verzinntem Eisenblech anfertigen und sorgen dafür, daß der Boden des Eisschwimmers nach unten kesselartig gewölbt ist, damit jedes nachtheilige Zurückstoßen oder Aufhalten der aufsteigenden Kohlensäure und Stickgase vermieden werde; auch soll der obere Rand des Eisschwimmers zur Verhütung dessen niemals im Biere eintauchen; denn auch

zurückgehaltene Gase vermögen Trübungen im Biere zu erzeugen und letschen Biergeschmack zu bedingen.

Wenn wir aus obigen Gründen mit Eisschwimmern arbeiten müssen, so soll jeder einzelne Bottig seinen Eisschwimmer haben. Ist ein Eisschwimmer in das gährende Bier gesenkt, so hat derselbe bis zum Fassen des Bieres darin zu bleiben. Alle unnützen Bewegungen, auch das Herausnehmen desselben, welches in beiden Fällen das Zerstören der normalen Gährungsdecke zur Folge hat, bringt der Qualität des Bieres Schaden.

Weil wir wissen, daß die Befruchtung der Zellen erst zwischen dem 4. und 5. Wärmegrade stattfinden kann und die Zellen zur kräftigen Entwicklung normaler Zellenhefe eine kräftige Temperaturerhöhung brauchen, so kühlen wir die Würze stets auf 3½—4 R. ab und gestatten der Gährung erst eine Wärmeentwicklung bis auf 6½ resp. 7°, ehe wir einen Eisschwimmer einsetzen. Dieser darf jedoch nicht mehr Eis erhalten, als nöthig ist, um eine weitere Wärmeentwicklung zu verhindern.

Jedes plötzliche Reduziren der Gährungstemperatur ist vom Uebel und ebenso soll das Reduziren der Gährungstemperatur unter 6° bis 2 Tage vor dem Fassen des Bieres vermieden werden. Auf diesem Grade suchen wir die Gährungstemperatur bis dahin durch Eisschwimmer zu erhalten und gebendeßhalb dem Eisschwimmer, so lange die Gährung noch Wärme entwickelt, was bis circa 2. Tage nach dem begonnenen Rücktritt der Kräusen der Fall ist, Eis in Portionen in bestimmten Zwischenräumen, also vielleicht des Morgens und des Abends nach Bedürfniß nach.

Von dem Moment an, wo die Gährung keine Wärme mehr entwickelt, also ungefähr 3—4 Tage vor dem Fassen des Bieres überlassen wir das Reduziren der Gährungstemperatur der kühleren Kellerluft.

In warmen Gährkellern haben wir jedoch die Temperatur der Gährung bis zum Fassen des Bieres durch Eis und zwar möglichst auf 6° resp. 5° zu reguliren; durch

Reduktion der Gährungstemperatur auf 5 Grad R. bezwecken wir eine atomische Verdichtung des abgährenden Bieres verhindern wir dadurch ein vermehrtes Entweichen von Kohlensäure und in Folge dessen verlängern wir die Haltbarkeit des Bieres und verbessern obendrein die Qualität desselben.

Dieses Niederhalten der Gährungstemperatur haben wir in warmen Gährkellern besonders dann nöthig, wenn die Lagerkeller unter 5 ° R. halten; aber selbst wenn wir kalte Lagerkeller besitzen, so haben wir, wenn wir Schenkbier in denselben einlegen wollen, in warmen Gährkellern die Temperatur der Schenkbiergährung vor dem Fassen des Bieres möglichst tief zu reduziren; denn nur dann bekommen wir rasch ein klares und flottentwickeltes Schenkbier. Versäumen wir Obiges hingegen, so erleidet das Bier im kalten Keller durch die plötzliche Erkaltung und der damit verbundenen atomischen Verdichtung einen Glutinverschlag und es dauert viele Wochen, ehe es sich zu klären und zu entwickeln beginnt.

Für Lagerbiere hingegen ist eine plötzliche und intensive Erkaltung im Lagerkeller von hoher Wichtigkeit, das Bier verfällt in einen Schlummer und es wird hiedurch die Haltbarkeit des Bieres bedeutend verlängert.

Art. 6.

Bewährte Bier-Conservirungs- und Schutzmittel des Bieres.

Das Bier verdichtet sich durch den Einfluß der kalten Kellerluft bis zur äußersten Grenze und verfällt dadurch in einen andauernden Schlummer. Aus diesem würde er wohl niemals erwachen, wenn nicht Wärme im Biere gebunden wäre; die Kellerluft ist eisig kalt, wo soll die Wärme herkommen?

In Kellern, welche dem Gefrierpunkt nahestehen, haben wir daher den Beginn der Entwicklung des Bieres lediglich der gebundenen Wärme zu verdanken.

Sobald sich das Bier an die Temperatur des Kellers gewöhnt hat, beginnt die gebundene Wärme ihre dunstbildende Thätigkeit.

Diese Dünste, Stickgas und Kohlensäure erreichen nach und nach die Oberfläche, um durch das Spundloch zu entweichen.

Das Hefelager im Bierfasse bringt sich durch Vermittlung dieser Dünste und zwar durch Assimilation in lebende Verbindung mit einer kohlensauerreichen Luft der Atmosphäre des Kellers und unter diesem nützlichen, indirekten Einflusse der Luft klärt sich das Bier leicht und fein; je indirecter nun die Luft auf das Bier einwirkt, je nützlicher ist ihr Einfluß auf dasselbe und die Natur sorgt auch hier für naturgemäßen Schutz des Bieres, den wir zu unterstützen haben.

Wenn die kohlensauren und die, so lange das Bier noch nicht krystallklar ist, gleichzeitig freiwerdenden stickstoffhaltigen Dünste, welche letztgenannten Gase harte Stoffe mit sich führen, durch das Spundloch aus dem Biere ausscheiden, so folgt in Berührung mit einer kohlensauren Luft ein Experiment, wobei der harte Stoffgehalt der Dünste gerinnt und diesem Umstande hat das sich geistig entwickelnde Bier seine Kappe zu verdanken.

Je besser sich nun ein Bier geistig entwickelt, je kohlensauerreicher und klarer es wird, je leichter und feiner wird der Stoffgehalt der Bierkappe werden und wenn sich schließlich das Bier vollständig entwickelt hat und krystallfein geworden ist, wenn sich also keine trübenden Produkte im Biere durch Glutinspaltung mehr auszuscheiden vermögen, wenn also der Dunst, welcher dem Biere entweicht, nur noch aus reiner Kohlensäure besteht, dann wird den Dünsten der Stoffgehalt für Kappebildung fehlen und wir haben einen Spund in das Spundloch zu setzen, dem wir einen Strohhalm beiklemmen, um ein festes Abschließen des Spundes zu verhüten. Gut ist es nun für das Bier und verlängert dessen Haltbarkeit, wenn wir eine Hand voll ausgelesener gut geschlossener Hopfendolden, welche wir zuvor mit etwas warmer Gelartin getränkt haben, durch das Spundloch in das Bier werfen. Die Hopfendolden bleiben oben schwimmen und verhüten das direkte, nachtheilige Einwirken des Sauerstoffs der Luft auf das Bier. Noch besser aber ist es, wenn wir einen sauberen leinenen Lappen auf das sauber ausgeputzte Spundloch legen, diesen dann von

der Mitte aus gleichmäßig bis ziemlich auf den Bierspiegel durch das Spundloch drücken und das Spundloch dann mit gezupfter Wolle oder auch mit Hopfendolden anfüllen. Von Monat zu Monat hat man einfach die Wolle oder den Hopfen zu erneuern und die Haltbarkeit des Bieres wird wesentlich gefördert, der Spund ganz vermieden sein.

Viel beschwerlicher schon ist das Faßventil. Das Praktischste dieser Art ist in folgender Weise construirt. Das betreffende Lagerfaß erhält vor dem Pichen in der Spundlochdaube vor der Spundloch ein kleines Loch und dieses wird mit einem Kork versehen; als Faßventil verwenden wir einen gewöhnlichen Holzhahn und binden an dessen hohlen Wechsel einen Gummischlauch. Wenn nun das Wasserventil aufgesetzt werden soll, so wird das Faß gespundet und mit dem Holzhahn wird der Kork in der Spunddaube durchgedrängt, der Hahn geschlagen. Vor dem Hahn stellen wir ein mit Füßchen und einem Ablaßhähnchen versehenes Becken auf, in welches der Schlauch am Holzhahn bis auf den Beckenboden zu liegen kommt und füllen dieses mit Wasser an.

Die kohlensauren Dünste, welche aus dem Biere in die Luft entweichen wollen, müssen also den Holzhahn und das Wasser passiren, sie scheiden erst durch das Wasser in die Luft aus und jede nachtheilige Einwirkung des Sauerstoffs der Luft ist auf diese Weise mit Sicherheit vermieden.

Unter dem Wasserventil bleibt das Bier stets in leiser Spannung und wird daher rascher klar und schenkreif als dasselbe Bier, welches nicht unter einem Wasserventil ruhte.

Anderseits wird es sich aber nicht so lange halten, als wenn wir das Bier in vorerwähnter Weise mit Hopfen oder Baumwolle behandeln; denn durch die zwar nur schwache aber stete Spannung des Bieres muß auch die Kohlensäure des Bieres sich rascher entwickeln und rascher durch das Wasserventil entweichen als wenn das Bier nicht unter Spannkraft ruht.

Sobald nun aber das Bier seine letzte Kohlensäure ausgehaucht hat, so vermag sich der Sauerstoff des Bieres auch nicht mehr in doppelkohlensaurer Regung zu äußern, er ver-

mag also keine Kohlensäure mehr zu erzeugen, d. h. er vermag dann, weil kein vergährbarer Zucker mehr vorhanden ist — keine kohlensauren Verbindungen mehr einzugehen und von diesem Augenblicke an beginnt die Herrschaft des Stickstoffs*) im Bier. Der Stickstoff zwingt nun denselben Sauerstoff, welcher, unter dem Einfluß einer kohlensauerreichen Luft in doppelkohlensaurer Regung — siehe Theil 2 Art. 17. — Der Stickstoff zur Spaltung des Zuckers in Kohlensäure und Alkohol zwang unter dem Einfluß einer kohlensauren Luft zur Umwandlung des Alkohol in Essigsprit; in einer kohlensaurarmen Luft werden wir niemals einen guten Essig zu bilden vermögen; denn in solcher Luft äußert sich der Sauerstoff der Flüssigkeit in milchsaurer Regung, also Milchsäure erzeugend.

Es muß also auch bei der Essigbildung die Luft kohlensauerreich, d. h. an ätherisch-elektrischer Kraft reich sein und es ist nicht der so gefürchtete Sauerstoff der Luft, sondern immer nur der positiv-elektrische Sauerstoff einer kohlensauren Luftverbindung, welcher sowohl der Biergährung, als auch der Essiggährung förderlich ist. Siehe Theil 2 Art. 15—17. Bei der Essiggährung wird jedoch Sauerstoff der Luft im Massen absorbirt. Die vorerwähnten bierkonservirenden Luftabschlüsse sind jedoch nur für Biere mit Vortheil verwendbar, welche in Kellern lagern, deren Temperatur 3 ° R. im Sommer nicht übersteigt: in warmen Kellern gehört das Bier, wenn es nicht mehr kappt bis zum Verschluß gespundet.

Art. 7.

Practische Attenuations- und Vergährungslehre.

Bezüglich der Attenuation des Bieres verweise ich auf Ballings Werke über Bierbrauerei.

*) Die stickstoffhaltigen Produkte beginnen dann in Gemeinschaft mit dem unvergährbaren, glycerinartigen Zuckergehalt des Bieres pilz- oder schwammartig im Biere zu vegetiren, das Bier wird trübe und die Essig- oder Fäulnißgährung tritt ein. Auch die Essiggährung ist eine nützliche Gährung, weil sie sich jedoch für unsere Zwecke nicht eignet und unser materielles Inceresse nur schädigen kann, so haben wir deren Auftreten bei Bereitung von Malz und Bier zu verhüten.

Balling war der Gründer der Attenuationslehre und deßhalb gebe man ihm die Ehre, lasse man ihm das Seine. Wir wissen also aus Ballings Werke und aus Erfahrung, daß die Bierwürze durch die Hauptgährung dinnflüssiger wird und dieses Dinner-Leichterwerden der Würze heißt attenuiren; bedingt wird dieses Attenuiren der Würze durch den Einfluß des Ferments auf den Zuckergehalt der Würze und ferner durch den Einfluß des hierdurch entstehenden Alkohol und Kohlensäure auf die Harz-, Fett-, Gummi- und Eiweißprodukte derselben; also überhaupt durch den Einfluß des Ferments auf den Extractgehalt der Würze und durch die dadurch bedingten Veränderungen und theilweisen Umwandlungen desselben, welche Vorgänge wir bereits kennen gelernt haben. Besonders ist es der Zuckergehalt der Würze, welcher zum Theil aus seinen Verbindungen gespalten und durch Oxydation in Kohlensäure und Alkohol verwandelt wird.

Man nimmt an, daß der Malzzucker eine Verbindung von 72 Gewichtheilen Kohlenstoff, 80 Gewichtstheilen Sauerstoff und 10 Gewichtstheilen Wasserstoff ist.

Wenn nun Zucker durch den Einfluß des Ferments aus seinen Verbindungen gespalten wird, so verbinden sich stets 2 Gewichtstheile Sauerstoff und 1 Gewichtstheil Kohlenstoff zu Kohlensäure, während der Wasserstoff mit Kohlenstoff in normalen Verhältnissen eine Alkoholverbindung eingeht; nur in abnormalen Verhältnissen verbindet sich der Wasserstoff zum Theil mit anderen Stoffen zu den in Theil 1 Art. 5, 6 besprochenen Gasarten; die letzteren sind daher abnorme Wasserstoffverbindungen, deren Entwicklung wir zu verhüten haben.

Da nun hier durch die Spaltung des Zuckers Kohlenstoff in beträchtlicher Menge überflüssig wird, so liegt es klar auf der Hand, daß durch die gährende Kraft einerseits Wasser aus seinen Verbindungen gespalten wird, wovon der freiwerdende Sauerstoff sich zumeist mit Kohlenstoff zu Kohlensäure verbindet, während der freiwerdende Wasserstoff mit Kohlenstoff eine Alkoholverbindung eingeht.

Daß der assimilirende oder positiv wirksame Sauerstoff der kohlensauren Luftverbindung durch Assimilation regen Antheil an der Kohlensäurebildung nimmt im Biere und an der Bildung der Hefe, daher auch an der Bildung des Bieres nimmt, das glaube ich durch alle Lösungs- und Umwandlungsvorgänge bewiesen zu haben und daß es anderseits der Kohlenstoff der kohlensauren Luftverbindung ist, welcher die Alkoholverbindungen des Wasserstoffs durch Assimilation in positiv-electrischer Eigenschaft schaffen hilft, das ist jedenfalls sehr richtig. —

Weil nun der Alkohol nur sehr geringe Mengen von Sauerstoff enthält, so ist wahrscheinlich nur negativ-elektrischer Sauerstoff am Alkohol gebunden, welcher durch Rektifikation mit dem Fuselöle zumeist abgeschieden wird. Es ist Sache der Chemiker dies näher zu untersuchen und den Stoffgehalt des Alkohol resp. die Art seiner stofflichen Zusammensetzung näher zu untersuchen und den Stoffgehalt näher zu ermitteln; wenngleich die nähere Kenntniß Dessen für uns keinen praktischen Werth hat, so werden Untersuchungen auf diesem Gebiete doch stets unser höchstes Interesse erwecken.

Wir haben aus Artikel 7 dieses Theils ersehen, daß ein untergähriges Bier dann normal vergohren hat, wenn während der Dauer der Hauptgährung $^3/_5$ seines Zuckergehaltes zu Alkohol, Kohlensäure, Bernsteinsäure und Glycerin umwandelt wurden.

Etwas schärfer darf das gährende Bier noch attenuiren und wenn schwer gehopfte Biere bis auf $^1/_3$ ihres Prozentgehaltes attenuiren, so ist dies immer noch normal zu nennen.

Den Vergährungsgrad und die Attenuation des Bieres vermögen wir durch ein gutes Saccharometer täglich zu verfolgen und wenn wir beim Bierfassen die Prozente, welche der Saccherometer anzeigt, von dem Extractgehalt der Bierwürze vor der Hefegabe abziehen, so bekommen wir die schein-

bare Attenuation; wenn also ein Bier von 13% bis auf 5,1 vergohren hat, so beträgt die scheinbare Attenuation 7,9 oder 3/5 des gesammten Extractgehaltes der Würze.

Dieses Attenuationsverhältniß, welches wir am Saccharometer ablesen und mit Hülfe der Reductionstabelle feststellen, ist jedoch nur ein scheinbares; die wirkliche Attenuation ist ungefähr um ein Prozent geringer und wir bekommen diese erst, wenn wir dem Biere die Kohlensäure und den Alkohol genommen haben.

Weil nun aber diese Experimente für den Brauer viel zu umständlich und zeitraubend sind, sich daher mehr für das Wissenschaftliche als für das Practische eignen, deßhalb schätzen wir einfach die Differenz zwischen dem scheinbaren und dem wirklichen Vergährungsgrad auf 1%; bei stark concentrirten Bieren ist es etwas mehr, bei schwächer concentrirten in dem Verhältniß weniger und diese Differenzziffer bringen wir einfach nach obiger Taxe in Abzug zur scheinbaren Attenuation; wenn also ein Bier scheinbar auf 5,1 vergohren hat, so hat es in Wirklichkeit nur auf 6,1 also nur reichlich die Hälfte seines Zuckergehaltes vergohren.

Wenn die wirkliche Attenuation des Bieres beim Fassen genau die Hälfte des Prozentgehaltes der abgekühlten Würze beträgt, so ist dies die äußerste Attenuationsgrenze.

Jedes zehntel Prozent, welches die Bierwürze während der Gährung weniger als die Hälfte ihres Prozentgehaltes attenuirt, bedingt nachtheilige Folgen für den Wohlgeschmack und die Klärung des Bieres, bedingt Mannitbildung im Biere und gerade die mannitreichen Biere sind es, welche dem Brauer, ihrem Schöpfer, das Leben am sauersten machen können.

Siehe mein Werk „Die Mälzerei in ihren Schwerpunkten", Abschnitt 4, und die „Naturkläre", Theil 5. Das Mannit und die abnorme Glycerinart, welche ich in Art. 4 dieses Theils behandelt habe, ist schließlich ein und derselbe abnorme Körper; wenigstens sind diese beiden Produkte mechanisch innig miteinander verbunden.

Mannitreiche Biere sind auch glutintrübe Biere und gerade durch mannitreiche Biere haben in jüngster Zeit viele Brauereien ihr Renommée verloren. Das Mannit entstehet lediglich nur durch einen zu geringen Vergährungsgrad des Bieres, vorausgesetzt, daß es nicht vor der Gährung schon in der Würze existirt hat; denn gerade mannitreiche Würzen bedingen einen sehr geringen Vergährungsgrad.

Unterbrechen wir die Gährung vorfrühe, führen wir dieselbe in zu kalten Verhältnissen, verwenden wir stark verschleimte Satzhefe oder ein zu geringes Quantum Hefe zum Anstellen der Bierwürze (siehe Theil 4 Artikel 3) lassen wir kalte Zugluft auf gährende Würze wirken, oder reduziren wir deren Temperatur plötzlich beträchtlich durch Eisschwimmer, oder haben wir sonst einen Fehler bei der Malzbereitung und Würzeerzeugung begangen, so wird die gährende Kraft der Würze nicht dahin ausreichen, dieselbe bis zur reichlichen Hälfte ihres Prozentgehaltes zu attenuiren und es muß in dem Maße, in dem die Würze weniger als die Hälfte vergohren hat, eine Mannitgährung im Biere erfolgen. — Weil nun viele Brauer den Glauben haben, man erhalte dem Biere mehr Kraft, wenn man dieselbe durch allerlei Manipulationen und durch recht kalte Gährführung nur zur Hälfte ihres Prozentgehaltes vergähren läßt und weil man sich hier gewöhnlich nach den Prozenten richtete, welche der Saccharometer anzeigte, weil man die Differenz zwischen scheinbarem und wirklichem Vergährungsgrad vielfach nicht mit in Anrechnung brachte, so hat sich mancher Brauer, der es recht gut machen wollte, ahnungslos unheilvolle Mannitgährungen geschaffen. —

Allzuviel ist ungesund und alle Uebertreibungen taugen Nichts; wandern wir, wie ich im Vorwort erwähne, auch bezüglich der Gährführung die goldene Mittelstraße, so werden solche Mißfälle nicht vorkommen. Durch die Hauptgährung haben wir unter allen Umständen ³/₅ des Prozentgehaltes der Würze nach Saccharometeranzeige zu vergähren; vergähren

wir $^2/_3$ Theile desselben, so ist dies viel günstiger für die Entwicklung und den Wohlgeschmack des Bieres, als wenn wir $^2/_{10}$ % weniger als $^3/_5$ scheinbar vergähren.

Wie durch Mannitbildung im Biere die gährende Kraft gehemmt, die Attenuation verzögert wird, so wird durch Säurebildung im Biere die Attenuation verschärft und die Entstehung einer abnormalen Glycerinart begünstigt.

Wir haben daher beim Mälzen, Brauen und Kühlen jeder Säurebildung vorzubeugen und die Reinlichkeit auf's Strengste zu handhaben. Jedes Betriebsgeräth, das kleinste wie das größte, muß, ehe es gebraucht wird und wenn es gebraucht ist, gebürstet und gereinigt werden.

Jeder Betriebsraum, wie er auch heiße, muß täglich nach beendeter Arbeit gescheuert und normal ventilirt werden; denn die Reinlichkeit und besonders eine reine Luft sind mächtige Factoren für Erzielung eines reinen Biergeschmacks und für die Haltbarkeit des Bieres.

Manchem Biere kann man es factisch ansehen, ob sein Schöpfer, der Brauer, sauber arbeitet oder nicht.

Ein unsauberer Brauer braucht sich dann nicht zu wundern, wenn seine Biere vorfrühe dem Verderben entgegeneilen.

Wenn nun aber Malz, Hopfen und Wasser gut waren und während dem Brauen keine Uneigenheit begangen wurde, die Biere aber dennoch sehr stark attenuiren, so haben wir die Ursache der verschärften Attenuation in Form von Säurebildung im Holze der Gährgeschirre zu suchen und an diesem Uebelstande haben nicht wenig Brauereien zu leiden. — Siehe Abhilfe hiefür Theil 5. Besonders in feuchten Gährkellern ist dies eine häufige Erscheinung und wenn Gährbottige Jahrelang nicht aus dem Keller kommen, so wird ein Verstocken des Holzes und Säurebildung nicht ausbleiben.

Sobald abnorme Säuren sich im Holze der Gährung eingenistet haben, so assimiliren dieselben mit dem gährenden Biere und suchen sich stets auf Kosten des Zuckers der Bierwürze, also auch auf Kosten des Alkohol und der Kohlensäure

des Bieres zu vermehren und das unter solchen Einflüssen leidende Bier wird arm an Kohlensäure und Alkohol; es erhält einen eigenthümlich nüchternen Geschmack und schmeckt so leicht, als wenn wir gewaltig an Malz und Hopfen gespart hätten. Dabei bildet er als schenkreifes Bier im Glase kein geschlossenes hochwallendes Moussé, daher auch keinen fetten, sondern einen großäugigen leichtvergänglichen Schaum und sein Moussé geht griesartig hoch.

Wer solches Bier erzielt, der wolle ja mit seinen Gährgeschirren die Radicalkur vornehmen, welche ich in Theil 5 lehren werde; denn weder das Einkalten noch das Einschwefeln vermögen die Säuren im Holze zu isoliren und zu neutralisiren; auch die isolirende Eigenschaft der Glasur ist in solchen Fällen nicht von langer Dauer; denn sitzt Säure im Holze der Gährbottiche, so wird die Glasur in kurzer Zeit von derselben durchätzt sein und jedes Grauwerden der Glasur verkündet uns die Existenz von Säure im Holze der Bottige.

Wenn wir nun im vorigen Artikel den Lebenslauf des Bieres genau verfolgt haben, so wissen wir, daß mit dem Aushauchen der letzten Kohlensäure die Essiggährung beginnt; nur in stark mannithaltigen Bieren tritt keine Essiggährung ein; es verdirbt mit der Zeit nur scheinbar. Lassen wir es ein Jahr lang ruhig liegen, so wird das Bier klar sein und einen feinen milchsauren Weingeschmack erhalten haben; es hat also im wahren Sinne des Wortes eine Weingährung durchlebt. Siehe Theil 4. Art. 1 u. 2.

Wenn wir nun ein gutes Bier von 13% Würzeextract, welches seine letzte Kohlensäure ausgehaucht hat und in das Stadium der Essiggährung übertreten will, mittelst Saccharometer prüfen, so hat das Bier bei einiger sauren Schärfe noch einen süßlichen Geschmack und zeigt noch gegen 3% Zucker an; die Zuckerart ist keine andere als die in Artikel 6 besprochene, glycerinartige, daher unvergährbare Zuckerart; sie ist nicht befähigt, sich durch Fermentwirkung in Kohlensäure und Alkohol zu verwandeln und beginnt, sobald mit der Herrschaft des

Stickstoffs die Essiggährung im Biere beginnt, durch den Einfluß der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Bieres und durch Absorption von Sauerstoff der Luft schwammartig im Biere zu vegetiren, er geht so zu sagen durch Schwammbildung in Fäulniß über und äußert sich dabei in einer Wirkung welche unter dem Einfluß einer kohlensauerreichen Luft die Umwandlung des Alkohols in Essigsprit fördern muß.

Wenn wir ein reich entwickeltes, 13% Bier mittelst Saccharometer prüfen und es zeigt noch $3\frac{1}{4}$ Saccharometerprozente scheinbare Attenuation an, so ist dasselbe noch gut versandtmäßig; zeigt es $3\frac{1}{2}$—$3\frac{3}{4}$ so ist es normal versandfähig. 4% ist die äußerste Grenze, welche ein Versandtbier dieser Stärke haben darf und dieses Attenuationsverhältniß dürfen wir auch bei stärkeren Bieren als verhältnißmäßige Norm annehmen.

Wenn ein reif entwickeltes Bier von einer 13% Würze mehr als 4% anzeigt, so ist es schon mannithaltig und daher minder gut versandt fähig und wenn es $4\frac{1}{2}$ bis 5% Zucker anzeigt, so muß es in warmer Jahreszeit während einem weiten Versandt durch den Einfluß der Wärme trüben; denn in solchem Falle ist das Bier schon stark mannithaltig für Schwammbildung geneigt und daher für weite Touren nicht mehr versandtfähig. Wollen wir daher aus all' diesen Gründen keine Mannitbiere mehr fabriziren, so haben wir alle Weisungen dieses Buches auf's Strengste zu befolgen und die Biere in normal ventilirten Gährräumen und sauberen Geschirren auf $\frac{2}{5}$ ihres Prozentgehaltes vergähren zu lassen; damit sei aber keineswegs gesagt, daß wir die Biere fassen müssen, wenn die Würzen $\frac{3}{5}$ ihres Prozentgehaltes vergohren haben; denn ein Bier darf nicht eher gefaßt werden, als bis es sich klar in grober Hefematte geschieden hat und zwar haben wir Schenkbier hefereicher oder grüner und Lagerbier möglichst hefefrei zu fassen.

Je hefefreier wir ein Lagerbier fassen, je langsamer wird es sich im Lagerfasse entwickeln und je länger wird es sich halten.

Unsere Aufgabe ist es aber, daß wir das richtige Attenua-

tionsverhältniß der gährenden Biere den lokalen Verhältnissen anpassen, daß die Biere jedesmal zum Fassen reif sind, wenn sie auf ²/₅ des Prozentgehaltes der Würze vergohren haben. — Wir müssen daher das zu gebende Hefequantum kennen und müssen wissen, wie hoch wir unter Berücksichtigung der Temperatur unsere Würze in den Bottigen zu stellen haben; hiezu wird die Tabelle in Art. 3 und folgende Tabelle die erforderlichen Anhaltspunkte bieten.

Nach folgender Tabelle vermögen wir die Gährungen noch ohne Eisschwimmer zu führen. Lieben wir es jedoch die Gährungen mittelst Eisschwimmer zwischen 6—7° R. zu führen so darf das Bier auch höher in den Bottigen stehen und in Gährkellern, welche dem Gefrierpunct nahe sind, müssen wir die Würze 2 Meter hochstellen oder wir müssen zur Verhütung einer zu geringen Wärmeentwicklung entweder das Gährlokal heitzen oder warme Schimmer in das gährende Bier einsetzen. — 6 Grad R. soll und muß eine normale Gährung Wärme entwickeln und unter 4 Grad R dürfen wir bis zum Fassen des Bieres die Gährungswärme nicht reduziren, wenn wir Schleimhefe vermeiden und aromatisches, gesundes Bier erzielen wollen. —

Wenn wir nach folgender Tabelle und der Tabelle in Art. 3 arbeiten so können wir die Eisschwimmer ganz vermeiden. Naturgährung. Naturklärung.

Keller,	Bierwürze,	Höhestand des Bieres.
3½° R.	4° R.	1,50 Meter.
3½° „	5° „	1,40 „
3½° „	6° „	1,35 „
4° „	4° „	1,40 „
4° „	5° „	1,30 „
4° „	6° „	1,20 „
5° „	5° „	1,5 „
5° „	6° „	1, „
6° „	4° „	—,90 „
6° „	5° „	—,85 „
6° „	6° „	—,80 „

Art. 8.

Das verschlossene Gährverfahren.

Um geschlossen zu kühlen und zu gähren, wurde in jüngster Zeit viel experimentirt, doch haben es die meisten Brauer wieder unterlassen; denn es war durch die Manipulation nicht möglich einen schleimfreien Satz zu erzielen und wenn auch die Biere, welche unter einem kohlensauren Druck von $^3/_4$ Atmosphäre vergähren, sehr rasch fein und schenkreif werden, so haben sie doch alle eine gewisse säurefreie Härte und erzeugen mehr oder weniger Blähungen oder Kopfschmerz, bedingt durch erstickte Kohlensäure und abnorme Wasserstoffverbindungen; dabei kann es leicht vorkommen, und ist schon mehrfach vorgekommen, daß ein Boden dieses oder jenes Lagerfasses, in welchem das Bier unter einem kohlensauren Druck von $^3/_4$ Atmosphäre vergährt, in Folge dieses Drucks borstet. —

Nicht wenig Bier ist auf diese Weise schon in die Keller gelaufen; denn ein Faß muß schon sehr starke Böden haben, wenn es einen schwankenden Druck von $^3/_4$—1 Atmosphäre aushalten soll; und wer bürgt uns für die gleichmäßige Bodenwiderstandsfähigkeit der Fässer? —

Wenn sich nun auch geeignete Geräthe zum Zweck der geschlossenen Gährung fabriziren lassen, so würde dies wieder mit großen Kosten verknüpft und die geschlossene Gährung im großen Ganzen, d. h. für einen großen flotten Betrieb fast undurchführbar sein.

Es ist nicht alles, was sich für kleine Versuche als praktisch erweist, auch im großen Ganzen von materiellem Werth und darum soll man jede kostspielige Neuerung, welche ein theures, altes Geräth überflüssig, daher werthlos macht, mit der nöthigen Ruhe begrüßen; daß sich die Kühlung und Gährung, letztere mit Hülfe eines Wasserventil, in Form einer Wassersäule durchführen läßt, das habe ich bereits in der 1. Auflage besprochen und wir wissen daher, daß dazu ein Kohlensäure-Druck erforderlich ist.

Diese Kohlensäure wird entweder durch Marmor und Schwefelsäure, oder durch Kalkstein und Salzsäure entwickelt und soll, nachdem das Bier abgekühlt ist und die Satzhefe erhalten hat, stets mit einem gleichmäßigen Druck von $^3/_4$ Atmosphäre auf dem Bierspiegel lasten.

Durch den Einfluß des Kohlensäuredrucks geräth die Würze auch ohne Hefezusatz in einiger Zeit in Gährung, denn die Kohlensäure besitzt stets eine verschärfte ätherisch-electrische Eigenschaft, welche auch der kohlensauren Luftverbindung eigen ist.

Weil wir bereits wissen, daß Bierwürze in dafür geeigneten Verhältnissen (Siehe Theil 4 Artikel 2) auch ohne Hefegabe unter dem Einfluß einer kohlensauerreichen Luft mit der Zeit in normale Selbstgährung geräth und Hefe bildet, so muß diese Erscheinung unter dem Einflusse eines Kohlesäuredrucks in viel kürzerer Zeit erfolgen und die gährende Kraft der Würze sich viel kräftiger äußern. Unterstützen wir diese gährungerregende Wirkung der Kohlensäure noch durch entsprechende Hefegabe, so muß selbstredend eine geschlossene Gährung in viel kürzerer Zeit zur Abwickelung gelangen als eine offene Biergährung, zumal wir die Temperaturerhöhung im geschlossenen Raume nicht zu reguliren vermögen. —

Die sich durch die gährende Kraft im geschlossenen Raume entwickelnde Kohlensäure und Stickgase werden durch ein von dem Höhepunkte der Gährbehälter ausmündendes Rohr im hohen Bogen von unten in eine tiefstehende, aber ziemlich hohe Wassersäule abgeleitet; sie reagiren daher im Wasser hoch, geben viel bittere Hopfenbestandtheile an das Wasser ab, und so lange sich diese Gase im gährenden Biere kräftig entwickeln, so lange wird das Wasser in der Rohrsäule durch die entweichenden Gase in so kräftiger Bewegung erhalten, daß es sich anhört und es ansieht, als ob es koche. Durch die Höhe der Wassersäule wird der auf dem Bier lastende Kohlensäuredruck auf $^3/_4$ Atmosphäre regulirt.

Daß unter diesem beständigen Druck das Bier rasch vergähren, rascher klar und schenkreif werden muß, das ist sehr begreiflich; daß aber auch durch diesen beständigen Druck gewisse Gasarten, sei es Kohlensäure oder Stickgas, zur theilweisen Rückwirkung auf das Bier gezwungen werden, das liegt klar auf der Hand, und hauptsächlich aus diesem Grunde erzeugt solch' ein Bier trotz seines ziemlich feinen Aussehens, je nachdem es wärmer oder kälter vergohren war, mehr oder weniger Kopfweh, und hat trotz allem Maße eine gewisse säurefreie Härte; es erzeugt daher auch Blähungen. Siehe Theil 1, Art. 6, 7. Daß wir die Würze geschlossen abzukühlen vermögen, das ist ja klar; gehen thut freilich alles, aber wie? Aber was würde dies für Kühlwasser und Eis kosten, wenn wir diese Manipulation im großen Ganzen und schon vom Kochpunkte aus einführen wollten? —

Geschieht diese geschlossene Abkühlung unter einem Kohlensäuredruck, so muß selbst das Zellensystem der Würze zur Bildung und zur organischen Belebung gelangen; aber wie gesagt, durch verschlossenes Vergähren der Würze werden wir auch dann niemals die gute schleimfreie Satzhefe und niemals das pikante nahrhafte und gesunde Bier erzielen, welches wir bei sachkundigem Betriebe durch offene Gährungen aus demselben Braumaterial zu erzielen vermögen.

Art. 9.

Die Beschaffenheit der Oberhefe und die Menge der Stellhefe.

Die Oberhefe unterscheidet sich von der Unterhefe durch üppigere Vegetation und weißeres Aussehen.

Mikroskopisch gesehen, hängen ihre Hefezellen, welche bedeutend größer als die der Unterhefe sind, im Uebrigen ein ähnliches, jedoch viel weißeres Aussehen haben in Gruppen getheilt zusammen; weil sich die Oberhefe durch Abschnürung vermehrt, so hängen die Hefezellen mehr trauben- oder kettenartig in Familiengruppen aneinander, und diese Zellengruppen

werden nach ihrer Entwicklung durch die aufsteigende Kohlensäure zur Oberfläche getrieben. Siehe Theil 1, Art. 2.

Wenn die Unterhefe das kühle Führen der Gährungen, in besprochener Weise bedingt, so bedingt die obere Hefe das warme Führen der Gährungen in gewissen Grenzen.

Das sächsische leicht gebraute obergährige Bier, welches gewöhnlich nur 6 bis 7 % hält, verlangt eine warme Vergährung. Es wird am klarsten und mundvollsten, wenn es im Sommer mit 20, im Winter mit 23—25 Grad warm angestellt wird und in kleinen Fässern vergährt. Das stärkere 11—12% böhmische obergährische Bier wird zumeist auch in Fässern vergohren und mit 12 Grad warm angestellt.

Auf die aus einen Centner Malz gewonnene Bierwürze werden ²/₃ Liter Satz gerechnet; das vorerwähnte leichte sächsische Bier braucht auf 1 Centner Malz eine sächsische Kanne, ein knappes Liter Satz, auch für stärkere 13—14 % obergährige Biere ist der 12. Wärme-Grad zum Anstellen der Bierwürze am Geeignetsten. Solche bedürfen nur per Centner Malz ein reichliches halbes Liter starken Satz.

Dieser Satz wird mit Bierwürze, Malzmehl, etwas Arac gemischt, und wenn die Masse zu steigen beginnt, wird sie der Bierwürze zugesetzt und in diese unterrührt. Ist das Bier im Stellbottig kräftig angekommen, dann wird es auf die Fässer oder Gährbottige, worin es vergähren soll, abgefüllt. Dadurch bleibt viele unreine Substanz, welche nicht in die Gährung gehört, in dem Stellbottig zurück.*)

Lassen wir in Bottigen vergähren, so brauchen wir eine Kleinigkeit Satz weniger, als wenn dies in Fässern geschieht.

Der Gährkeller soll bei Bottiggährung niemals kühler als 9 Grad, niemals wärmer als 12 Grad sein; nur die

*) Diese Manipulation ist auch für untergährige Würzen zu empfehlen. Sobald dieselbe in niedrigen Kräusen steht, wird sie auf einen anderen Bottig gepumpt, und dadurch gewinnen wir einen viel reineren Satz; im leer gewordenen Bottige werden sich viel Schmutztheile abgesetzt haben.

Gährung in Fässern, die sogenannte Spundgährung, verträgt eine etwas kältere, auch wärmere Temperatur. Siehe Theil 5, Art. 1.

Art. 12.

Die Behandlung der Spundgährung.

Verfolgen wir eine Spundgährung. Gut ist es, wenn wir in einem Stellbottig das Bier kräftig ankommen lassen, ehe es auf die Fässer gebracht wird.

Das Bier hat alsdann viel Unreinlichkeit nach Oben und Unten ausgeschieden und beginnt nun in den Fässern sofort reinlich aus den Spundlöchern zu gähren.

Diese erste schaumartige Ausscheidung ist reines Hopfenbier, dasselbe, welches in den Bottigen die Kräusen bilden würde. Hier fangen wir es in Untersatzwannen auf, welches wir nach vollendeter Kräusengährung in einen größeren Trog, der das ganze Quantum faßt, ausleeren. Es ist das sogenannte Hopfenbier.

Diese Kräusengährung läßt in normalen Verhältnissen nicht direct nach; sie beginnt sich mit der Zeit mit kleinen Glanzbläschen zu mischen und diese Glanzbläschen verkünden uns die Ankunft der reifen, entbundenen Hefe.

Mit diesem Moment entleeren wir die Wannen in den Trog, und wenn die Kräusengährung ganz nachläßt, die Hefe als kräftige Masse sich aus dem Spundloch ausscheidet, so seihen wir das sich bis dahin nebst der Hefe in den Wannen noch angesammelte Hopfenbier in leere Wannen von der Hefe ab.

Auch die Hefeausscheidung nimmt wie die erwähnte Hopfenbierausscheidung in normalen Verhältnissen ihren ungestörten Verlauf, schließlich tritt die Gährung langsam im Fasse zurück; die Spundlöcher werden frei und nachdem dies zwei Stunden lang der Fall ist, so seihen wir die Wannen mit dem hefigen Hopfenbier, so hefefrei als möglich ab und vertheilen dieses nebst dem eigentlichen Hopfenbier vermittelst eines tiefgehenden Trichters gleichmäßig auf alle Fässer.

Dadurch treiben wir die sich an der Oberfläche des Bieres in den Fässern angesammelte Hefe zum Spundloch heraus und gewinnen sie als süßschmeckende, aromatisch duftende Hefe für uns.

Ist dies geschehen, so werden sämmtliche Fässer von einem Restfaß des Gebräues mittelst eines Trichters spundvoll gemacht, dann noch extra mal nachgefüllt und gleichzeitig abgewaschen, damit sämmtliche Hefe aus den Fässern gewonnen werde, und keine Hefe am Fasse antrockene. Die stärkere Hefegährung läßt nun nach und die Fässer scheiden solche nur noch in geringerem Maße aber in verdichteter Masse aus.

Nun wird das während dem Auffüllen der Fässer aus denselben mit ausgeschiedene Bier wieder von der Hefe in die Wannen abgeseihet und nachdem es sich innerhalb 6 Stunden abgesetzt hat, in welcher Zeit es schon eine gewisse Klärung erhalten soll, wieder klar von diesen Wannen abgeseihet und gleichmäßig auf sämmtliche Fässer vertheilt.

Zweimal noch, im Zeitraum von je 6 Stunden werden die Fässer mit frischem Brunnenwasser aufgefüllt, alsdann zugeschlagen und wie sie sind, in die Lagerkeller transportirt, dort werden dieselben aufgelegt und aufgespundet und wieder vollgefüllt.

Jetzt scheiden diese Fässer einen bis zwei Tag lang unreine Hefeart aus, während welcher Zeit sie täglich zwei bis dreimal ausgeputzt und aufgefüllt werden sollen. Alsdann beginnen die Fässer eine flüchtige Kappe zu erhalten. Nun werden dieselben gründlich sauber abgewaschen; das Bier wird, wenn sich der Stoffgehalt der Kappe dunkel färbt, neu aufgefüllt, das Faß neu abgeputzt, bis es seine ganz flüchtige Kappe erhält, welche uns anzeigt, daß das Bier zum Verzapfen fein ist.

In Böhmen und Sachsen wird das Bier zumeist in den selben Fässern, worin es vergohr, an die Wirthe versandt.

Weniger mühsam ist dieses Gährverfahren, wenn wir die Fässer auf lange, dafür gebaute Steinrinnen oder auch auf

eiserne Tröge auflegen, worin das Hopfenbier und später die Hefe fällt. Die Rinne oder der Trog soll einen mäßigen Fall nach dem einen Ende zu haben; alsdann läuft sämmtliches Hopfenbier in einen Trog ab und die Hefe bleibt in der Rinne zurück. Es gibt also bei diesem Verfahren nichts abzuseihen und nichts abzuziehen, sondern nur aufzufüllen.

Das Hopfenbier wird schließlich gleichmäßig vertheilt und das Bier ganz, wie das besprochene behandelt.

Granitstein eignet sich zur Anfertigung dieser Rinnen am Besten; doch sind die von Walzeisen auch sehr gut.

Die Hefe einer Spundgährung hat vor der einer Bottig-Gährung den Vorzug, daß sie fast keinen Bitterstoff mit sich führt und auch diesen wenigen durch das Einwässern vollständig ausscheidet. Sie wird dadurch schneeweiß und süß; jeder Bäcker verbäckt sie gern, während er die Oberhefe einer Bottiggährung ihres rauhen Bitters wegen nicht gebrauchen kann.

Art. 11.

Die Obergährung in Bottigen.

Die Hefe einer Bottiggährung wird dadurch bitter, daß der Rücktritt des bitteren Kräusenbieres durch die aufsteigende entwickelte Hefe vor sich geht; dadurch bleiben rauhe Hopfenharzproducte in der Hefe zurück und verbinden sich mechanisch mit derselben.

Die Befruchtung der Zellen in der Bierwürze geht auch auf die besprochene Weise und durch dieselben Kräfte, mit Hülfe der Wärme aber viel leichter vor sich; ebenso folgt die Reifung und Entbindung der Hefe nach der Einwirkung der Wärme rascher schon am 2. und 3. Tag nach der Hefegabe.

Die Hefe wird, wenn sie sich an der Oberfläche verdichtet hat, von Zeit zu Zeit abgeschöpft und scheidet das Bier keine dichte Hefe mehr nach oben aus, so ist es fässig.

Schänkbier wird etwas früher, also grüner, Lagerbier klarer, hefefreier gefaßt.

Die Klärung des obergährigen Bieres erfolgt besonders bei Spundgährung in nicht zu kalten Kellern in kurzer Zeit und mit ihr des Bieres schnelle Entwicklung.

Für Einlegung von Lagerbier ist die Bottiggährung rathsamer, weil wir das Bier klar fassen müssen. Das Umziehen des Bieres der vergohrenen Fässer auf Andere wäre zwar dasselbe, nur unbequemer.

Der Lagerkeller darf die niedrigste Temperatur haben; das normal vergohrene Bier gewöhnt sich daran und verträgt dieselbe. Es ist in kalten Verhältnissen um so haltbarer.

Eisschwimmer sollen niemals für Ober-Gährung benutzt werden. Wir haben die Bierwürze mit 12 Grad, in warmer Jahreszeit möglichst mit 10 Grad Temperatur anzustellen, sollen die Gährung in einen nach Vorschrift kühlen, dunstfreien Raum durchführen, aber niemals durch Eisschwimmer bereits entwickelte Wärme unterdrücken, oder die Hefebildung durch sie stören; sonst schmeckt das Bier letsch und erhält keinen feinen Glanz, keinen aromatischen Geschmack. Am Niederrhein verwendet man nur die Hälfte des erforderlichen Hopfens zum Gebräu Bier, die andere Hälfte wird mit einigen Litern siedendem Wasser, in welchem man 4—6 Loth Gelatine auflöst, angebrüht und auf die Fässer vertheilt, in welche das in Bottigen vergohrene Bier gelagert wird. Das Bier erhält auf diese Weise einen vorzüglichen Hopfengeschmack, wird sehr fein und bleibt selbst in 12 Grad warmen Kellern bis zum Herbst wohlerhalten; der ungekochte Herbstoff des rohen Hopfens verhütet durch Entwicklung einer feinen Weinsäure die Entstehung von Essigsäure.

Art. 12.

Die Ventilation der Gährkeller.

Schreiten wir nun zur Ventilation der Gährkeller; denn gerade in dieser Beziehung wird noch viel gesündigt und gerade eine gute Ventilation des Gährkellers trägt wesentlich zur Förderung der Hefebildung und der Feinheit des Biergeschmackes bei.

Tafel VII stellt dar, wie man selbst die tiefliegendsten Kellers normal zu ventiliren vermag.

Zugluft darf von Oben her niemals direct auf die Gährungen wirken. Die kalten Züge sollen aus der atmosphärischen Luft nach der Sohle des Kellers münden, also schlottenartig in den Seitenmauern angelegt sein. Die kalten Züge sollen von der Sohle des Kellers aus in dem Mauerwerk hochsteigen und erst überirdisch oder in gehöriger Höhe in die atmosphärische Luft ausmünden, ferner sollen sie in genügenden Massen vorhanden d. h. nicht über drei Meter weit von einander entfernt sein. Die Dunstabzüge sollen an den Höhepunkten der Gewölbe schlottenartig ausmünden. Auf diese Weise wird die Luft der Keller unfühlbar, also für die Gährungen in nützlicher Weise ventilirt. Die warmen Dünste, welche der Gährung entweichen, erwärmen die obere Luft des Gährkellers und diese ziehen mit den Dünsten mechanisch in die schlottenartigen warmen Züge durch das Gewölbe ab. Die dadurch im Keller weniger werdende Luft, ersetzt sich mechanisch aus der atmosphärischen; denn wenn warme Luft oben entweicht, so strömt kalte Luft aus der Atmosphäre durch die kalten Züge nach der Kellersohle ein. Die atmosphärische Luft, welche die Gährungen für Durchführung ihres Ferments brauchen, wirkt also hier von unten zugfrei und ungefühlt hoch. Sie wirkt also in dieser ruhigen indirecten Form nützlich, daher in belebender Eigenschaft auf die Gährungen und Hefebildung ein. Füllen wir die kalten Züge wenn diese dafür eingerichtet werden mit Eis an, so vermögen wir selbst im Sommer eine kühle Temperatur in dem Gährkeller zu bilden und zu erhalten, denn die durch die Züge in den Keller dringende Luft muß alsdann in ihrer Strömung das Eis berühren, und gelangt auf diese Weise abgekühlt in den Keller. Es ist dies bei neuen Anlagen recht gut einzurichten möglich, bedingt erstlich eine große Ersparniß und schützt uns 2tens vor der Gefahr, daß die Temperatur des Kellers zu tief sinkt. Am Besten ist es allerdings,

wenn wir große Eiskeller an die Gährkeller bauen und jegliche atmosphärische Luft, welche in den Keller gelangt durch den Eiskoloß streichen lassen; aber auch dann, wenn wir die Gährkeller in erwähnter Weise mit Eiskeller verwahren, müssen die Gährkeller in obiger Weise kalte und warme Züge erhalten; denn wenn wir auch im kalten Winter den Eiskeller für Ventilationszwecke benützen wollen, so würde die Temperatur eines Gährkellers zu tief sinken; diese soll aber nicht unter 4, Minimum 3½ Grad sinken, weil jede zu niedere Temperatur auf das Ferment der Gährung störend einwirkt. Es ist darum gut, wenn wir bei solchen Anlagen dennoch die vorerwähnten kalten Züge in den Wandungen der Keller in Reserve haben. Alsdann benutzen wir diese im Winter, verwahren uns gegen jede Kälteentweichung aus dem Eiskeller und vermögen, wenn es nöthig wird, durch Ofenheizung die Temperatur des Gährkellers auf 4—5 Grad zu reguliren, ohne daß die Wärme dem abgeschlossenen Eise schadet, denn diese entweicht durch die Dunstabzüge. In warmer Jahreszeit vermauern wir dann die Reservezüge und nehmen die erforderliche Luft durch das Eis des Eiskellers in den Gährkeller, so wäre allen Verhältnissen Rechnung getragen. Auch das Braynard-System, nach welchem bekanntlich der Eiskeller über den Gährkeller angelegt wird, hat den Fehler, daß im kalten Winter die Gährkeller besonders beim Eiseinfahren leicht zu kalt werden, denn hier wird die Kellerluft nur durch Zinkblech vom Eise getrennt. Dieses Zinkblech bildet in guter Löthung zu lauter Rinnen geformt, die luftdichte Decke des Gährkellers und ist unter den Trägern, auf welchen die Eismasse lagert, so angebracht, daß diese Rinnen das vom Eise langsam abtröpfende Wasser abfangen und in einen Blechkasten leiten, von wo aus es für die Kühlapparate entnommen wird. Verläßt es mit 4—6 Grad den Apparat unausgenützt wieder, so thun wir wohl daran, es wieder über das Eis zu pumpen; auf diese Weise behalten wir stets Eiswasser von 2 Grad im Vorrath. Die Zersetzung des

Eises geht nach diesem System ziemlich langsam vor sich, denn hier wirkt von unten nur die 3—4 Grad warme Kellertemparatur durch die Zinkrinnen auf das Eis ein, während bei jedem in der Erde angelegten Eiskeller die viel wärmere Erdwärme zersetzend auf das Eis einwirkt; das heißt, im zweiten Falle auch immer nur dann, wenn wir es nicht verstehen, die Erdwärme durch ruhende Luftschichten fern zu halten, durch richtige Ventilation abzuleiten, dennoch verbrauchen die Braynardkeller große Mengen Eis, denn nach diesem System dringen die der Gährung entweichenden Dünste gegen die rinnenartige Zinkblechdecke des Kellers, sie condensiren an den eisig kalten Blech der Rinnen zu Tropfen, welche in kleinen an den unteren Kanten angebrachten Rinnchen abgeleitet werden. Durch diese Manipulation ist jedes nachtheilige Rückwirken der Dünste, selbst ohne Dunstabzüge verhütet, denn diese werden zu Wasser umgebildet. Alle diese guten Eigenschaften des Braynard-Systems ehren den Erfinder. Demnach sollen wir aber mit aller Kraft regsam dahin wirken, daß die Temparatur der Gährkeller nicht unter 4 Grad sinkt, für Lagerkeller mag sie sinken, so tief sie will. Jeder Lagerkeller soll und muß eine tiefere Temperatur, wie der Gährkeller haben, damit das vergohrene Bier durch die Nachkühlung im Lagerkeller sich gehörig verdichtet und einige Zeit in einen gewissen Schlummer verbleibt, alsdann erhält es eine ruhige normale Nachgährung, es hält dann seine Kraft zusammen, entwickelt sich langsam aber kräftig; dies ist besonders bei Bieren, welche lange Zeit lagern sollen, nothwendig.

Für Schänkbiere, welche schnell klar und verkäuflich werden sollen, taugen diese zu kalten Verhältnisse überhaupt nichts.

Lagerkeller dürfen jedoch niemals wärmer sein als Gährkeller. Sind die Lagerkeller warm, so sind wir auch genöthigt, warme Gährungen zu führen, sonst nimmt die Nachgährung des Bieres einen zu schnellen, wühlenden Verlauf. Für Schänkbiere ist es am Geeignetsten, wenn der Gährkeller 5 Grad, der

Lagerkeller 3 Grad hält. Auch dürfen die Gährkeller, welche sich in mangelhaften Anlagen auf diese Grade nicht temperiren lassen, wärmer sein. Es lassen sich selbst noch in einem 8 gradigen Gährkeller mit Hülfe von Eisschwimmern die Gährungen von Schänkbieren zur Zufriedenheit durchführen. Jeder Gährkeller, dessen Temperatur unter 3½ Grad sinkt, muß durch Ofenwärme*) temperirt werden oder man muß dann 1½—2 Meter hohe Bottige zum Vergähren des Bieres verwenden; welche man nach der herrschenden Temperatur mehr oder minder voll mit Bierwürze angefüllt, je stärker die Bierwürze im Gährbottige zu stehen kommt, je mehr vermag eine gute Gährung Wärme zu entwickeln. Wenn wir nun aber die Gährkeller nach Braynard-System durch Ofenwärme temperiren wollen, so beschleunigen wir durch die entstehende Wärme gleichzeitig den Zersetzungsprozeß des Eises und erzeugen dadurch Kälte. Denn das Blech der Zinkrinnendecke eines Braynard-Kellers gegen welches die hochsteigende Wärme andrängt, läßt diese als guter Leiter durch sich hindurch in das Eis entweichen; die Wärme wirkt zersetzend auf das Eis ein und die dadurch niederschlagende Kälte wird von dem Bleche ebenfalls in den Gährkeller hindurch gelassen. Aus diesem Grunde läßt sich eine zu niedere Temperatur aller Keller, nur die nach Braynard-System nicht durch Ofenwärme reguliren.

Ventiliren lassen sich tiefliegende Keller nach Braynard-System ebenfalls nicht, und zwar selbst dann nicht, wenn kalte Züge angebracht werden. Die Kälte und Wärme suchen naturgemäß den leichtesten Weg und weil das Zinkblech der Kellerdecke ein vortrefflicher Leiter ist, so kreuzen sich die aus dem Eis niederschlagende Kälte und die mit den Dünsten aufsteigende Wärme in dem Zinkblech des Rinnen-Systems der Gährkellerdecke, hier haben wir Kraft und Stoff zu unter-

*) Hiezu dürfen wir aber nicht Eisenofen, sondern große Stein- oder Kachelofen verwenden, und wenn wir Heizung im Gährkeller nöthig haben, so sollen wir dessen Temperatur gleichmäßig auf 5° R. halten.

scheiden; die Wärme steigt mit den kohlensauren Dünsten aus den Gährungen hoch; in Berührung mit den kalten Zinkflächen condensiren die Dünste und fließen als flüssig gewordener Stoff in die Kandel ab; die Kraft aber, die Wärme der Dünste wandert naturgemäß durch das Zinkblech hindurch und wird vom Eise absorbirt.

Hiedurch wird Kälte frei und diese senkt sich naturgemäß durch das Zinkblech in den Gährkeller. — Es mögen nun noch soviel Luftlöcher, gleichviel ob kalte oder warme Züge in einem Braynard-Keller angebracht sein, aus obigem Grunde zieht kein einziger dieser Züge in normaler Weise, und die Luft in einem Braynard-Keller bleibt unventilirt; sie wird zwar durch den regelmäßigen Niederschlag der Kälte kalt und durch Condensation dunstfrei erhalten; aber sie wird, sobald die ätherisch-electrische Kraft aus dem Luftraume vom gährenden Biere verzehrt ist, kohlensauerarm und äußert sich kohlensäureverzehrend. Siehe folgenden Artikel. Weil die Luft mit der Zeit arm an ätherisch-electrischer Kraft, also kohlensauerarm werden muß und weil zur normalen Gährung und Hefebildung eine kohlensauerreiche Luft erforderlich ist, so sucht sie diese für Gährung und Hefebildung nothwendige Eigenschaft mit Hülfe der frischen Kohlensäure des gährenden Bieres zu entwickeln und entzieht dadurch dem Biere die beste Kohlensäure. Die Biere müssen daher nach diesem Verhältniß mehr oder weniger kohlensauerarm werden, wodurch Klärung und Entwicklung des Wohlgeschmacks des Bieres benachtheiligt wird. Ich habe mich in vielen Brauereien, wohin ich als Sachverständiger berufen wurde, wiederholt von obigen Wirkungen der Braynard-Keller überzeugt, und werde daher das Geschriebene jederzeit vertreten.

Auch dann, wenn aus dem Gewölbe eines Gährkellers thurmhohe warme Züge in größerer Anzahl in die atmosphärische Luft ausmünden, auch dann äußert sich die grund der zu strengen Zugkraft solcher Züge stets übermäßig trockene Luft in Kohlensäure entziehender Eigenschaft auf das gährende

Bier. Alle Uebertreibungen taugen nichts. — Neuerdings sind viele hohe derartige Kelleranlagen angelegt worden, und viele Brauereien haben sich schon durch kohlensäureentziehende Wirkung solcher Thurmschlotten geschadet; ich halte es daher für meine Pflicht, auch auf die nachtheiligen Wirkungen solcher übermäßig hohen Dunstschlotten aufmerksam zu machen; denn ich spreche aus Erfahrung. Es verhält sich hier ähnlich wie im Sudhause (S. Theil 4 Art. 4 und 12). Die Gährkellerschlotten dürfen nicht über 5 Meter hoch sein und sollen ohne Sattel niemals direct in die atmosphärische Luft münden; sind sie höher, so muß ihre Zugkraft durch Seitenöffnungen gebrochen werden; — thun wir dies nicht, so werden die Gährungen, auf welche die Dunstschlotten kräftige Zugkraft ausüben können, sich mit ihrer Abwicklung schaumartig überweißen und Bläschenbildung „sogenannte Angstblasen" schmierige Hefe, mangelhafte Scheidung und langweilige Klärung infolge Mannitbildung des Bieres wird in den meisten Fällen nicht ausbleiben.

Das Ueberweißen der sich abwickelnden Gährung sagt uns aber, daß einerseits dem Biere in Folge der Zugkraft der Dunstschlotten gewaltsam Kohlensäure entzogen wurde, daß anderseits das Licht und im Winter die direct durch die Schlotten niederschlagende Kälte sich in nachtheiliger Wirkung auf die Gährungen äußern und es wäre rathsam, daß man in solchen Kellern die Gährbottige mit schwebenden Deckeln verwahrte, welche die Luftströmung zertheilen, die Zugkraft der Thurmschlotten mäßigen und den Niederschlag von Kälte und Licht abweisen.

Die kalte Luft soll von unten aufwärts, aber niemals von oben auf Gährungen einwirken. Das Tageslicht haben wir in Gährkellern möglichst zu verhüten und bei Beleuchtung zu arbeiten.

Jetzt haben wir den noch bestehenden alten Kellern, welche noch mit Kellerlöchern oder Kellerfenstern, resp. Kellerlucken versehen sind und die besprochenen kalten Züge nicht in ihren Seitenmauern haben, einige Rechnung zu tragen.

Selbstverständlich sorgen wir vorerst für Dunstabzüge nach oben an den Höhepunkten der Gewölbe und die kalten Züge stellen wir auf folgende Weise her: Wir lassen einfach vom inneren Keller aus die Nieschen der Kellerfenster oder die Kellerlöcher trichterförmig mit Holz einkleiden und leiten von diesen Trichtern aus Holzschlotten bis auf die halbe Bottighöhe an der Wand herunter; alsdann füllen wir diese, wenn es die äußere Wärme erforderlich macht mit Eisstücken aus. — Auf diese Weise läßt sich die Ventilation eines jeden Gährkellers normal regeln, wenn auch das Tageslicht fehlt, dieses kann man durch Lampen ersetzen. In Felsenkellern sollen möglichst umfangreiche Schlotten besonders an den hintersten Enden jedes Kellers senkrecht durch den Berg in die atmosphärische Luft münden, damit wir im Winter den Frost in die Keller zu bringen vermögen. Frieren Felsenkeller richtig aus und halten sie sich von oben trocken, haben sie den erforderlichen größeren Vorbau, so können wir darauf rechnen, daß sich die Temperatur derselben ohne Eiskelleranlage noch gegen Johanni auf 3 ⁰ R. erhalten hat. Allerdings müssen nach beendigter Kälte die Schlotten oberhalb, mindestens 1 Meter tief verschüttet, d. h. die Schlotten müssen oberhalb mit Sand angefüllt werden und einen Ueberbau erhalten, damit es nicht hinein regnet. Außerdem sollen während der Auffüllung in jeder Schlotte, 2 kleine Schlotten von 6 Centimeter Quadrat eingesetzt werden, welche die sich im Keller bildenden, in den Schlotten ansammelnden Dünste abzuventiliren haben. (Siehe mein Werk die Mälzerei. Abschnitt 5.) Gut ist es, wenn man auch Felsenkeller mittelst Eishaufen oder Eiskeller kalt zu erhalten sucht; der Eiskeller kann entweder obendrauf oder rechts und links hinter dem Vorkeller angelegt werden.

Die besten Lagerkeller sind die, welche von einer oder bei sehr großen Kellern von beiden Stirnseiten vom Eiskeller begrenzt sind. Der Eiskeller soll den dritten oder doch mindestens den vierten Theil so groß sein als der Lagerkeller, den

er kalt zu erhalten hat. Dabei soll der Eiskeller doppelt so hoch angelegt sein und mindestens halbmal höher mit Eis angefüllt werden als der Keller hoch ist. Die Eiskellersohle soll ziemlich so tief sein als die Kellersohle und das Eis soll nur durch eine dichte Bretterwand von der Kellerluft getrennt sein. Solche Lagerkeller halten sich auf 1—2 ° R. Siehe Tafelzeichnung. Die oberirdischen Lagerkeller sind ebenfalls sehr gut. Nur starke Gewitter vermögen leicht nachtheilige Wirkungen auf das Bier oberirdischer Keller zu üben.

Ein Eiskeller dieser Art von 7 Meter Quadrat Bodenfläche übt auf einen 20 Meter langen Keller, 2 solche entgegengesetzt angelegte Eiskeller üben auf einen Keller von 50 Meter Länge eine gleichmäßige, normale Kühlkraft aus und werden selbst im Sommer eine konstante Temperatur von 2—3 ° R. erhalten. Die Eiskellerwände sollen unterirdisch eine und oberirdisch 2 ruhende Luftschichten haben; nach dem Lagerkeller hin braucht das Eis nur durch eine kräftige Brettwand von der Kellerluft getrennt sein.

Art. 4.

Die Kohlensäure entziehende Wirkung künstlich erzeugter kalter Luft.

Wenn wir Theil 2 gründlich studirt haben, so unterscheiden wir 2 Hauptkraftäußerungen der atmosphärischen Luft, die eine Kraftäußerung kennen wir unter dem Begriff, die Kälte; die andere heißt die ätherisch-electrische Kraftäußerung der Luft.

Wir wissen, daß die ätherisch-electrische Kraft an eine kohlensauerreiche Luft gebunden ist und daß diese Kraft selbst im kalten Winter in der atmosphärischen Luft existirt.

Sie ist es, der wir mit Hülfe des Frost das Glitzern der Schneeflocken und das Krystallisiren des Wasserdunst-Eises zu verdanken haben.

Eis, welches lediglich nur durch Gefrieren von Wasser entsteht, bleibt trübe, es krystallisirt nicht.

Die ätherisch-electrische Kraft ist es, welche im sonnebestrahlten kohlensauerhaltigen Tautropfen wie ein Diamant funkelt, der wir die Klärung, Reinigung und Durchsichtigkeit der Luft zu verdanken haben; ohne deren Existenz wäre die atmosphärische Luft, ein alles Leben tödtendes Gas, ohne sie, wie ohne Sonnenwärme und Wasserdampf gäbe es keine organisch belebte Welt. —

Die ätherisch electrische Kraft der athmosphärischen Luft nimmt mit Hülfe der Wärme und mit Hülfe des Wasserdampfes, des Trägers der atmosphärischen Wärme Antheil an allen Bildungs- und Umbildungs-, Zersetzungs- und Belebungs-, Klärungs- und Krystallisirungs-Prozessen in der menschlichen Kunst und in der göttlichen Natur.

Nach meinen Wahrnehmungen wirkt sie in Folge der Magnetismus der Erde beständig aus der auf dem Wasserspiegel und der Erdoberfläche ihren Druck ausübenden Atmosphäre durch die Vermittlung der Ausdünstung der Erde und des Wassers, bis auf deren Centrum ein, und nimmt an der Krystallbildung im Innern der Erde jedenfalls nützlichen Antheil.

Die Pflanzen auf dem Meeresgrunde würden ohne ihren Einfluß nicht vegetiren können; ebensowenig die Wasserthiere leben; das glitzernde Farbenspiel der Muscheln, die Schuppen der Fische ꝛc. ꝛc. entsteht lediglich unter dem Einfluß des gebrochenen Lichts und der ätherisch-electrischen Kraft der Luft.

Im Diamant und Graphit ist sie mit dem Kohlenstoff verkörpert, wie sie auch in der Luft und zwar in der kohlensauren Luftverbindung seine treue Gefährtin ist.

Den Einfluß der kohlensauerreichen, also an ätherisch-electrischer Kraft reichen Luft, auf Maischen und Würzen ꝛc., auf das organische Leben, auf die Bierkühlung, haben wir in Theil 2 und 3 kennen gelernt, und doch habe ich noch Fälle anzuführen, welche uns Brauern und Naturforschern noch sehr interessiren müssen. —

Bevor ich darauf übergehe, muß ich jedoch noch die an-

dere Kraftäußerung der Luft, die Kälte, in ihrem Wesen, soweit dies noch nicht geschehen ist, näher beleuchten.

Die Kälte ist eine constante Eigenschaft einer wasserdampffreien atmosphärischen Luft; sie krystallisirt mit Hülfe der ätherisch-electrischen Kraft das Wasser zu Eis. —

Die wasserdampffreie eisig kalte Hemisphäre liefert uns diesen Beweis; möglich ist es jedoch, daß die Kälte lediglich eine Eigenschaft des Aethers ist, welcher neben und zwischen der Luft den ganzen Weltenraum ausfüllt.

Pumpen wir z. B. einen abgeschlossenen Raum luftleer, so bleibt dieser Raum immer noch mit Aether ausgefüllt. —

Lassen wir nun ein geringes Quantum Luft in diesen luftleeren Raum, so wird dieses Quantum Luft so gut den ganzen Raum ausfüllen, als das constante Quantum Luft; die Luft wird vom Aether atomisch auf den ganzen Raum vertheilt und pumpen wir ein zehnfaches oder hundertfaches Quantum Luft in einen und denselben Raum, so wird immer nur derselbe Raum mit Luft und Aether ausgefüllt sein; die Luft wird sich aber atomisch verdichtet und etwas an Temperatur gewonnen haben; lassen wir die gewaltsam verdichtete Luft durch ein Rohr ausströmen, so geschieht dies mit einer gewissen Kraft und mit Kälteäußerung; — jede strömende Luft verdichtet sich atomisch, und äußert sich kälteerzeugend. —

Hauchen wir unseren Athem auf die Hand, wenn wir diese vor den Mund halten, so fühlen wir die Wärme des inneren Körpers; halten wir die Hand aber ein Stück ab vom Munde, und blasen stark darauf, so fühlen wir Kühle.

Die sich in ihrer Strömung atomisch verdichtende Luft entzieht den Luftschichten und den Körpern, die sie berührt, Wasserdampf, und grund dessen tritt in diesem Maße Verdünstungskälte ein; wollen wir ohne Wetterfahne feststellen, wo der Wind herkommt, so tauchen wir den Zeigefinger in's Wasser und halten denselben hoch in die Luft; von der Richtung, wo wir am ersten Kühle und Trockenheit am Finger empfinden, da kommt der Wind her.

Eine kohlensauerreiche Luft entzieht also jedem Körper, den sie berührt oder durchzieht, ebenso jede Flüssigkeit, jedem Wasser- und Würzespiegel Feuchtigkeit und sucht sich damit zu sättigen, während eine kohlensauerarme schwüle Luft Feuchtigkeit ausscheidet; denn sie ist mit Feuchtigkeit übersättigt, und weil kohlensauerarme Luft an ätherisch-electrischer Kraft arm ist, so verliert sie ihre Wasserdampf absorbirende Eigenschaft, also ihre Trockeneigenschaft. —

Hieraus geht hervor, daß die ätherisch-electrische Kraft es ist, welche der atmosphärischen Luft ausschließlich ihr Wasserdampf- und Wärme-Absorptionsvermögen und die gute Trockeneigenschaft verleiht. — Kohlensauerreiche atmosphärische Luft übt infolge des Magnetismus der Erde und aller organischen Körper eine kräftige, während kohlensauerarme Luft nur eine geringe Spannkraft übt; dies beweist das Barometer. —

Wie also kohlensauerreiche Luft einen Druck auf alle Körper ausübt, so übt sie auch eine Wärme- und Feuchtigkeit entziehende Kraft auf dieselben aus; die Wäsche flattert im Winde hin und her und wird dabei trocken; ohne diese Kühlung erzeugende und Wärme mit Feuchtigkeit entziehende Eigenschaften der Luft würden unsere Hausfrauen nicht einmal Wäsche trocken bekommen, würde die Luft im Sommer unerträglich sein; aber gerade diese Kühle erzeugende und Feuchtigkeit mit Wärme entziehende Eigenschaften einer kohlensauerreichen Zugluft hat gleich dem Winde auch schweißverzehrende Eigenschaften und bedingt deßhalb leicht Schweißstörungen in stark ausdünstenden Körpern. Jeder erfahrene Mälzer hütet sich, beim Haufenwidern scharfe Zugluft über einen schweißthätigen Malzhaufen streichen zu lassen; denn er weiß, daß dadurch das Malz aus dem Schweiße kommt, und daß es dann schwer wieder in Schweiß zu bringen ist; auch hier hat eine plötzliche Schweißverzehrung durch Einwirkung von Zugluft stattgefunden, und eine bald darauf sichtbare stattfindende Schimmelbildung läßt uns einen krankhaften Zustand des Malzes erkennen.

Von der auf die Kühle gebrachten kochenden Würze verdunsten, wenn die Kühlung durch die Natur vollzogen wird, in warmer Luft nahe 12 % vom ganzen Volumen der Würze; die Würze wird nach beendeter Abkühlung immer stärker wiegen als des Abends zuvor im Kessel; geht die Kühlung in kalter Luft jedoch rasch von statten, so wird bedeutend weniger verdunstet sein, die abgekühlte Würze wird dann nur um $^{1}/_{2}{}^{0}$ stärker geworden sein, als sie im Kessel war.

Eine auf 12 % concentrirte Würze wird im 1. Falle 13 %, im 2. Falle 12 $/_{2}$—12$^{3}/_{4}$ % Extractgehalt anzeigen.

Die Concentration der Würze hat sich also auch nach der Art der Abkühlung der Würze zu richten; — denn je rascher und geschlossener wir die Kühlung vollziehen, zumal mit Hülfe von Kühlapparaten, je weniger wird vom Würzevolumen verdunstet. —

Damit der geehrte Leser über die Kälte erzeugende, Schweiß verzehrende und Kohlensäure entziehende Kraftäußerung der Luft ein klares Bild bekommt, möge Folgendes aus der Praxis belehrend wirken.

Vor zwei Jahren zeigte mir ein College das stattliche Etablissement, in welchem er seit 17 Jahren Braumeister war.

Es war nach den neuesten Erfahrungen eingerichtet, und es fehlte weder ein großartiger Gährkeller, noch Braynard-System, noch eine stattliche Kaltlufterzeugungsmaschine.

Die Mälzereien und Kellereien waren vorzüglicher Beschaffenheit, ebenso das Braumaterial (Malz, Hopfen, Wasser). Die Würzeerzeugung ging musterhaft von statten; denn der Braumeister verstand sein Fach durch und durch, und leitete das Geschäft mit Liebe und Umsicht.

Es war in der heißesten Jahreszeit, die Biere vergohren in dem Gährkeller nach Braynard-System, und wenn dieselben auch nicht wirkliche Mustergährungen waren, so hatten sie doch immerhin schöne Decken und zeigten im Probeglase leidlichen Bruch; denn weil der Gährkeller nicht tief gelegen war, so mußte sich die Luft des Kellers beim Eintritt durch die

Eingangsthüre ventiliren; diesen Gährungen nach zu schließen, mußte das vergohrene Bier, sobald es sich an die Kellertemperatur gewöhnt, in kurzer Zeit naturklar und kohlensauerreich versandtfähig werden; da der werthe College mein Urtheil hören wollte, so äußerte ich ihm dies und sagte ihm, daß den Gährungen und der Scheidung nach zu schließen, die Biere rasch naturklar und versandtfähig werden müssen. — Ja, sagte er, mein lieber Freund, das ist vollständig richtig geurtheilt und doch ist es nicht so. —

Er hatte früher durchschnittlich die schönsten Biere, die Biere erfreuten sich weit und breit eines vorzüglichen Rufes, und seit geraumer Zeit wollen sich seine Biere im Lagerkeller nicht mehr bilden; wenn er das beste vergohrene Bier gefaßt hatte, so wurde es träge, klärte sich sehr schwer, und ward kohlensauerarm; er ließ hierauf ein frisch abgefülltes Faß Bier anstecken, welches sich in der Gährung ganz schön gebildet hatte und überzeugte mich von der traurigen Wahrheit. Das Bier war seinem früheren so beliebten Gebräu gar nicht mehr ähnlich; er selbst war sich bewußt, seine Schuldigkeit im vollen Maße gethan zu haben und war Tag und Nacht auf dem Zeuge, um der vermalideiten Ursache auf die Spur zu kommen; da aber trotz seiner Sorgfalt die Qualität des Bieres sich nicht bessern wollte, so hatte er gekündigt und sich eine Brauerei gekauft; dennoch wünschte er mein sachliches Urtheil in der Angelegenheit zu hören, und dies war nach Prüfung der Sachlage Folgendes: Der Director dieser Brauerei, welcher von dem besten Bestreben beseelt, aber ein wenig zu empfänglich für angepriesene Neuerungen war, hatte die fixe Idee, die Lager und Gährkeller der Brauerei zur Ersparniß von Eis mit künstlich erzeugter kalter Luft zu speisen; es wurde daher eine der größten Kaltlufterzeugungsmaschinen aufgestellt, welche nun schon geraume Zeit unausgesetzt arbeitete, und die erzeugte kalte Luft wurde mittelst Kanäle nach Gähr- und Lagerkeller geleitet.

Damit nun aber die kalte Luft auch richtig ausgenützt

und die nach seinem Ermessen nachtheiligen atmosphärischen Einflüsse ganz auf die Keller vermieden würden, hatte der Herr Director sämmtliche kalte Züge der Kelleranlage vermauern lassen, und die Ventilation der Kellerluft lediglich durch die künstlich erzeugte kalte Luft hergestellt und dies war von nachtheiliger Kohlensäure entziehender Wirkung für das lagernde Bier.

Gestatten Sie mir daher, daß ich nun erst auf die Veränderungen, welche die atmosphärische Luft durch die Entziehung ihres Wasserdampf- und Wärmegehalts erleiden muß, übergehe.

Eine riesige Dampfmaschine comprimirte durch gewaltsames Zusammenpressen beständig große Luftmassen, welche sich durch die bei der Comprimirung stattfindenden Reibung und atomischen Verdichtung erwärmen müssen, und wirklich zeigte das Thermometer gegen 30° Wärme, also Gewitterschwüle an. —

Kraft dieser Temperatur muß selbstverständlich der mit zusammengepreßte Wasserdampf der Luft sich in Wasserdunst verwandeln; wo nun aber Wärme und Wasserdunst im vermehrten Maße auf atmosphärische Luft Einfluß übt, da muß sich, wie wir dies aus Theil 2 und 3 ersehen haben, die Luft in ätherisch-electrischer Kraft äußern und kohlensauerarm werden. Hier im abgeschlossenen, engen Raume des Comprimirungs-Cylinders äußert sich aber die comprimirte Luft kräftig ätherisch-electrisch, denn der Stickstoff der comprimirten Luft verliert in der herrschenden schwülen Temperatur von 28—30° Wärme seine bindende Gewalt, die er in nicht schwüler Luft auf die ätherisch-electrische Kraft in gewissen Grenzen übt — und der Magnetismus der Erde zieht daher die aus der kohlensauren Luftverbindung frei gewordene ätherisch-electrische Kraft an. —

Die geistige Eigenschaft der kohlensauren Luftverbindung entweicht in Folge dessen durch den eisernen Cylinder nach dem Schooße der Erde und die comprimirte, zur Gewitterschwüle

erhitzte Luft wird kohlensauerarm, die milchsaure Regung des Sauerstoffs der Luft beginnt daher wirksam zu werden.

Die Ausscheidung der ätherisch-electrischen Kraft durch den Körper des Cylinders nach dem Innern der Erde verkündet uns der weichliche phosphorartige Geruch der Luft. —

Die für Abkühlung der Keller bestimmte atmosphärische Luft wird also vorerst durch Erhitzung entgeistet, und ihr Wasserdampfgehalt wird durch Erhitzung in Form von Dunst von der Luft getrennt; ehe Letzteres nicht geschehen ist, ehr ist es nicht möglich, die projectirte Kälteäußerung der Luft zu ermöglichen. —

Aus dem Compressions-Cylinder drängt die entgeistete Luft in den Wasserabkühlungs-Cylinder; durch diesen strömt Brunnenwasser in Röhren; die warmen Luftschichten, welche nun diese kühlen Wasserrohre bestreichen, müssen sich folgerecht abkühlen, verdichten, und daher zu Boden sinken; hier strömen dieselben durch den Regulirungsschieber in den großen Expansions-Cylinder und hier dehnt die gepreßte Luft sich plötzlich mit solcher Kraft aus, daß im Moment der Ausdehnung circa 30 ° R. Kälte entstehen; die daran sich knüpfende Bedingung ist, daß sich sämmtlicher in der entgeisteten Luft als Wasserdunst getrennt erhaltender Wasserdampf durch die plötzliche Kälteäußerung der wasserdampffreien Luft zu Schnee und Eis verwandelt; die vorher entgeistete kohlensauerarme Luft wird daher im Nu all ihrer Feuchtigkeit beraubt und diese trockene daher kalte und obendrein entgeistete, ihrer ätherisch-electrischen Kraft beraubte, daher kohlensauerarme Luft versenkt sich nun aus der Schneekammer, in welcher fast durchschnittlich 28—30° Kälte herrschen, mittelst Kanalisirung in die Kellerabtheilungen; auf dieser Wanderung gewinnt sie Absorption von Feuchtigkeit und Wärme schon etwas an Temperatur, und unten angelangt hat diese künstlich kalte Luft nichts anders zu thun, als sich sofort wieder mit ätherisch-electrischer Kraft, Wasserdampf und Wärme zu versorgen. — Wo sollte sie im obigen Falle diese ihr nothwendig gewordenen Factoren nun aber hernehmen,

da die atmosphärische Luft durch Vermauerung der kalten Züge der Keller abgeschlossen war? —

Diese Frage ist sehr leicht beantwortet: Die trockene und entgeistete Luft versorgt sich einfach auf Kosten der Kohlensäure des Bieres mit Wärme, Feuchtigkeit und ätherisch-electrischer Kraft; das heißt: unsichtbar wie sie ist, übt diese negativ wirksame kohlensauerarme Luftverbindung eine Anziehungskraft auf die an der Kohlensäure des Bieres gebundene, positiv-wirkende ätherisch-electrische Kraft aus und zieht gleichzeitig durch Absorptionskraft das flüchtige Element (die Kohlensäure) zum Theil mit aus dem Biere. —

Wird man sich nun wundern, daß selbst die Biere guter Gährungen unter dem Einflusse solcher künstlich erzeugten kalten und kohlensauerarmen, daher Kohlensäure verzehrenden Luft kohlensauerarm werden müssen und sich nicht klären wollen? Darum soll man den Tag nicht vor dem Abend loben. — So hohen wissenschaftlichen Werth die künstliche Erzeugung von Kälte auch hat, und so sehr die sinnreiche Construktion der Kaltlufterzeugungsmaschine auch ihren Meister ehrt, so kann deren Verwerthung in Brauereien doch bei weitem nicht den in Aussicht gestellten Werth haben und uns immerhin leichter schaden als nützen; es würde mich hier zu weit führen, wenn ich noch die andern Beweise für die sehr beschränkte Nützlichkeit der kalten Luft-Erzeugung bringen wollte.

Auch das künstlich erzeugte Eis kann niemals das krystallklare Natureis vollständig ersetzen.

Alle Arten Eismaschinen, nach welchen Prinzipien sie auch Eis fabriciren, sind nicht im Stande, ein krystallklares Eis zu liefern, wie es die Natur in kohlensauerreicher Frostluft liefert; der Mensch soll noch geboren werden, der dies vermag. —

Dennoch sind die Eismaschinen, wenn es im Winter kein Eis friert, ganz prächtige Hülfsinstrumente, und deßhalb erscheint es empfehlenswerth, wenn sich große Brauereien eine gute Eismaschine in Reserve stellen. — Wenn die

Kälteerzeugungsmaschinen, welcher Konstruktion sie auch sein mögen für Erzeugung von Kühlwasser für die Kühlapperate verwendet werden, so macht man durch sie die Eisverwendung und das beschwerliche Eisbutteln zum Kühlen der Würzen überflüssig und in dieser Beziehung wird eine Kälteerzeugungsmaschine jeder größeren Brauerei vortreffliche Dienste leisten.

Art. 14.

Die Bildung des Eises in der Natur.

Da das Eis für die Bierbrauerei von so hoher Wichtigkeit und wir hier besonders die Nützlichkeit des krystallklaren Eises kennen lernen werden, so sollte doch auch jeder Bierbrauer wissen, auf welche Weise und durch welche Kräfte das Eis gebildet wird.

Ich lasse es deßhalb folgen:

Das Wasser besitzt die gleiche Eigenschaft wie das Bier. Es dehnt sich durch die Einwirkung von Wärme aus und zieht sich durch Abkühlung zusammen, man sagt: es verdichtet sich. Mit dem 4. Grade Celsius erhält es seine größte Dichte; es nimmt also mit diesem Grade den kleinsten Raum ein und wird schwerer. Erkaltet es noch unter 4 Grad, so dehnt es sich wieder aus und wird leichter. Ein Liter Wasser von 4 Grad ist um $^1/_{10}$ Gramm schwerer als 1 Liter Wasser von 0 Grad oder ein solches von 8 Grad.

Diesen merkwürdigen Vorgängen verdanken wir es, daß die Gewässer nicht bis auf den Grund gefrieren.

Mit dem Eintritt der kalten Jahreszeit erkalten zuerst die oberen Schichten eines stillstehenden Teiches oder See's bis auf 4 Grad, alsdann sinkt das erkaltete Wasser, weil es mit diesem Grade am schwersten ist, wärmeres Wasser steigt hoch. Sind diese Schichten bis zum 4. Grad erkaltet, so sinken sie nieder und werden durch wärmere, welche hochsteigen, ersetzt. Dieses Sinken des kalten wie das Steigen des wärmeren Wassers dauert so lange fort, bis das ganze Wasser von der Tiefe bis zur Oberfläche 4 Grad kalt ist.

Werden nun die oberen Schichten des Wassers kälter wie 4 Grad, so wird das Wasser wieder leichter und kann nun nicht mehr sinken, weil das untere schwerer ist. Es vermag also dem Frost nicht mehr auszuweichen und das Gefrieren seiner Oberfläche erfolgt. Ist dieses in kräftiger Weise erfolgt, so dehnt sich das Eis plötzlich wieder aus und zwar mit einer Kraft, der Nichts widersteht; es nimmt bedeutend an Rauminhalt zu.

Die Reife eines Holzgefäßes springen durch die Kraft dieser Ausdehnung. Das Eis, welches fest gegen die gefrorenen Ufer lehnt, vermag diese nicht wegzudrängen, es hebt sich daher durch die Kraft der Ausdehnung; dadurch entsteht ein Abstand zwischen Wasser und Eis und das Eis erhält seine Frostrisse, durch welche die atmosphärische Luft eindringt, den Raum zwischen Eis und Wasser ausfüllt und nun beginnt die ätherisch-electrische Kraft der Luft das Werk der Krystallisirung des Eises, während der Frost hauptsächlich von oben das Eis durchdringt und den Wasserdunst oder die Ausdünstung des Wassers, welche durch die Eisdecke ihren Abzug sucht, zu krystallklarem Eis bindet. Sobald die schützende Eisdecke das Wasser vor dem directen Angriff des Frostes bewahrt, kann keine weitere Erkaltung des Wassers stattfinden und seine Ausdünstung, welche die Mutter Erde durch ihre beständig ausscheidende Wärme fördert, geht kräftig und ungestört vor sich; der Wasserdunst dringt in das Eis, wenn es sich ausdehnt, ein, hängt sich tropfen- oder zellenartig an dasselbe an, wird vom Frost gebunden und von ätherisch-electrischer Kraft der Luft krystallisirt. Weil nun aber die aetherisch-electrische Kraft die Eigenschaft einer kohlensauerreichen atmosphärischen Luft ist, so findet die Bildung obiger Krystall-Eisart unter dem nützlichen Einflusse einer kohlensauerreichen Luft statt und aus diesem Grunde wird krystallklares Natureis kohlensauerhaltig — es erhält also eine Eigenschaft, welche künstlichem und trübem Eise sehr mangelt — es wird kohlensauerhaltig.

So weit die Kraft des Frostes reicht, bindet er den

Wasserdunst zu Eis, und so lange die Luft unter das Eis gelangen kann, krystallisirt deren ätherisch electrische Kraft dasselbe. Der nachdrängende Wasserdunst verdichtet es zur undurchdringlichen festen Masse. Gewöhnlich vergrößert sich während kräftiger, krystallklarer Eisbildung der Abstand zwischen Wasser und Eis, ein Beweis für die kräftige Ausdünstung des Wassers. Da die Verbindung des Eises mit dem Wasser durch den Abstand aufhört, so würde auch der Zuwachs des Eises aufhören, wenn der Wasserdunst nicht durch sein Andrängen gegen die Eisdecke den Stoff zum Nachwachs des Eises lieferte. Wird das Wasser aber durch Zuwachs größer, erreicht es das Eis, so muß, da die Luft nun nicht mehr zwischen Eis und Wasser gelangen kann, das Krystallisiren des Eises aufhören.

Hat der Frost die Kraft, die an das Eis drängenden Wasserschichten zum Gefrieren zu bringen, so bildet sich aus dem Wasser auch Eis, aber trübes Eis, niemals krystallklares Eis. Hat er nicht die Kraft, so bildet er im Anschluß zum krystallklaren Eise nur mürbes, schneeartiges Eis. Man kann die verschiedenen Eisarten mit ihren Abgrenzungen deutlich an manchem Eise wahrnehmen.

Die obere Schale wird stets trüb sein (dann beginnt erst das krystallklare Eis). Sie wird schwächer oder stärker sein, je nachdem der Frost schwächer oder stärker angriff und ob er weniger oder mehr vom Winde begleitet war.

Gefriert die erste Schale schon während ruhigem Schneefall, so ist die Krystallisirung des Eises unter dem Schutze des Schnees schon von oben her gesichert.

Jegliches Eis, welches klar durchsichtig ist wie böhmisches Glas und einen s c h w a r z e n F u n k e l hat, ist Wasserdunsteis, resp. kohlensauerhaltiges Eis und muß, wenn es im Eiskeller wieder zur langsamen Verduustung gelangt, wieder kohlensaure Dünste resp. eine kohlensauerhaltige Luftart bilden.

Jegliches Eis, welches die Färbung des Wassers zur

Schau trägt ist, selbst wenn es ziemlich klar erscheint, durch das directe Gefrieren von Wasser gebildet.

Auf solches Eis aus Wasser vermag die ätherisch electrische Kraft der Luft, währenddem der Frost das Eis bindet, nur unzureichend einzuwirken; es ist daher minder kohlensauerhaltig, das Wasser ist hier direct zu Eis gefroren. Die Dünste von solchem Wassereise, welche sich bei langsamer Zersetzung im Eiskeller bilden, sind daher mehr sauerstoff- als kohlensauerhaltig, mehr negativ „schimmelbildend" als positiv „bierkonservirend" wirksam.

Krystallklares Eis bleibt bis zum letzten Stückchen reinlich, fest und klar, während tübes oder Wassereis mit der Zeit mürbe wird und Spuren von gelber Verschleimung kennzeichnet.

Dieser Schleim verkündet uns eine milchsaure Regung des Sauerstoffs in dem Wasserreise und liefert uns den Beweis, daß aus dem Eise Dünste milchsaurer Regung, neben den normalen kohlensauren ausgeschieden sind.

Dieselbe Eigenschaft übt auch das künstlich gefertigte Eis. Der Mensch soll noch geboren werden, welcher krystallklares Eis durch Maschinen fabricirt. — Die Natur behält sich auch hier ihren ersten Rang vor und setzt dem menschlichen Streben für Nachahmung stets eine Schranke.

Der gelbe Schleim, welcher sich mit der Zeit am unkrystallisirten Eise im Eiskeller zeigt, wird durch den Verwesungsprozeß der, durch das Erfrieren des Wassers getödteten, organischen Bestandtheile desselben erzeugt. Füllen wir also die Eiskeller mit künstlichem oder unkrystallisirtem Eise an, so ist, wenn auch nur im geringen Maßstabe, die Erzeugung abnormer kohlensauerarmer Dünste unausbleiblich. Wir brauchen für die kräftige, gesunde Entwickelung des Bieres aber kohlensauerreiche Luft, und dies bezwecken wir in Form von Dünsten durch die Verdunstung von krystallklarem Eis.

Sollen Keller durch künstlich erzeugte, kalte Luft abgekühlt werden, so wird es nothwendig, daß die Röhren, welche die Keller damit versorgen sollen, an der Sohle jeden Kellers

einmünden, damit die Schärfe dieser Luft nicht direct also nicht nachtheilig auf das Bier wirkt und daß die Kellerluft mittelst Ventilation mit der atmosphärischen Luft in Verbindung steht.

Sehr tiefe Seen gefrieren gewöhnlich gar nicht, weil es zu viel Zeit erfordert, ehe alle Schichten des Wassers auf 4 Grad erkaltet sind.

Auf dem Grunde solcher Seen, zeigt das Wasser Sommer wie Winter 4 Grad C. und gestattet das Fortleben seiner Fische und sonstigen Insassen.

In langsam strömenden Gewässern geht die Bildung des Eises auf ähnliche Art vor sich, wie in Stillstehenden. Die Eisbildung beginnt erst an den Ufern derselben und breitet sich schließlich über die ganze Oberfläche aus.

In scharf strömenden Flüssen verhält es sich anders. Die Strömung verhindert das Zustandekommen einer leichten Eisdecke, indem sie durch die rasche Bewegung die oben erkalteten Schichten beständig mit den unteren, wärmeren mischt, bis das ganze Wasser bis auf den Grund auf den Gefrierpunkt erkaltet ist. Nun beginnt die Bildung des Grundeises.

Der noch warme Boden oder das Gestein des Flußbettes strahlt beständig Wärme, (Erdwärme, welche die Ausdünstung des Wassers fördern soll) gegen die kalte Atmosphäre aus, wie er solche durch die Strahlen der Sonne durch das Wasser hindurch auch empfängt und absorbirt.

In diesem Falle entzieht sie den untersten Schichten des Wassers Wärme. Diese bilden sich zu kleinen Eiskörpern heran, frieren an den Boden und Steinen des Flußbettes an und wenn sie zu größere Platten herangebildet sind, so erhalten sie grund ihrer festen Flächen Schwingkraft, nehmen kleine Steine und Erde zum Theil mit hoch und kommen schwimmend zur Oberfläche. Hier mehren sie sich an und treiben sie in Massen mit der Strömung, bis der Frost die Schollen bindet.

Das Eis solcher Flüsse bildet daher eine unebene Fläche, und ruht schwerer auf dem Wasser, seine Ausdehnung, welche das Heben und Reißen des Eises bewirkt, kann erst erfolgen,

wenn das Eis vollständig verdichtet und knochenhart gefroren ist; darum beginnt das Krystallisiren des Eises reißender Flüsse erst wenn der Fluß schon tragbar ist und zwar erst tief unter der starken trüben Eisschale, welche durch das Gefrieren von Wasser gebildet ist.

Art. 15.

Die vorzugsweise Nützlichkeit des krystallklaren Eises in Brauerei und Mälzerei.

Nun wir aber wissen, daß uns nur krystallklares Eis durch Verdunstung in den Kellern kohlensauerhaltige, luftartige Dünste bildet, welche uns fast die kohlensaure Luft ersetzen, so wollen wir von nun an die Eiskeller möglichst nur mit krystallklarem Eise anfüllen, um unsere Bierkeller stets mit kohlensauerhaltiger, den Bieren zuträglicher Eisluft versorgen zu können. Wir werden von nun an die Eisschwimmer nur mit reinlichem krystallklarem Eise anfüllen, weil die kohlensauerhaltigen Dünste, welche es bildet, auch auf die Gährungen nützlich wirken, während die Dünste eines unreinen, trüben Eises nachtheilig auf die Gährungen rückwirken.

Drittens werden wir reinliches krystallklares Eis in schwüler, kohlensauerarmer Atmosphäre zur Entwickelung einer kohlensauren Luftart (welche wir zur Bildung und Belebung des Zellensystems der Bierwürze so nothwendig brauchen) zur schnelleren Abkühlung der Bierwürze und hauptsächlich zur Abkühlung der atmosphärischen Luft verwenden.

Das machen wir auf folgende Weise:

Schmutzfreies krystallklares Eis wird in weiten großen Blechbecken, vom 45. oder 40. Grade an in die Bierwürze, auf die Kühlschiffe gesetzt. Die Blechbecken erhalten Füße, so daß sie nicht schwimmen können, wodurch das normale Ablagern des Trubes verhindert würde. Die Bodenflächen der Becken sollen aber mit der Oberfläche der Bierwürze in Berührung

sein, alsdann wirkt das Eis kühlend auf dieselbe und die Kühlung vertheilt sich naturgemäß von selbst über die ganze Bierwürze. Die sich durch die Einwirkung der Wärme, steigernde Verdunstung des Eises, entfaltet kühle, luftartige, kohlensauerhaltige Dünste; diese kühlen 1. die Atmosphäre im abgeschlossenen Raum ab, 2. bildet sich durch sie in Berührung mit der atmosphärischen Luft eine kohlensauerhaltige Luftart, welche nun kühlend auf die Bierwürze wirkt, ihr also die Wärmeausstrahlung oder Ausdünstung unter 28 Grad gestattet, und dann auf die atomisch ausdünstenden Zellen belebende Wirkung übt.

Durch dieses so einfache Hülfsmittel ersparen wir den Wasservorkühlapparat auf dem Kühlschiff und wir vermögen mit Sicherheit auch in den schwülsten und heißesten Sommertagen die Kühlung normal durchzuführen. Nothwendig ist auch in diesen Fällen, wenn wir vom 40. Grade an sämmtliche Läden schließen, so daß wir an den oberen Theilen einiger Läden so viel Oeffnung lassen, daß der wenige, sich noch bildende Dunst normalen Abzug durch den sattelartigen Aufsatz des Kühlhauses findet. Wir verhüten durch das Schließen der Läden, die directe Einwirkung der Schwüle und hallten die sich durch das Eis verbreitende Kühle und kohlensauerhaltige Luft zusammen. Hat das Kühlhaus jedoch keinen Sattel, sondern ist es gewölbt oder hat es gar eine flache Decke, so muß man sämmtliche Obertheile der Läden oder Jalousien zum unbehinderten Abzug der Dämpfe offen lassen. Siehe Kühlhausgesetz im Theil 2.

In gleich nützlicher Weise läßt sich krystallklares Eis in Sommer zur Förderung und Kräftigung des Keimprozesses verwenden.

Wir füllen Körbe mit Eis an, setzen jeden auf einen Rost in eine Wanne und je einen oder zwei in einen Malzkeller.

Durch die Verdunstung des Eises wird die Luft kühl und

kohlensauerreich und das Malz bildet sich kräftig aus wie in der kühlen, kohlensauerreichen Atmosphäre des Frühjahrs.

Lassen wir krystallklares Eis in schwüler Atmosphäre im Wohnzimmer verdunsten, so merken wir die Schwüle der Luft nicht. Auch für Krankenzimmer und Spitäler ist dies sehr empfehlenswerth.

Theil 5.

Die Behandlung des Bieres im Schänk- und Lagerkeller.

Practisch dargestellt mit Abbildungen nach eigenen Erfahrungen.

Vorwort.

Wir haben unseren Brauereibetrieb dahin geregelt, daß wir nun mit Sicherheit, zu jeder Jahreszeit gleichmäßig gute Gährungen erzielen.

Die Gährungen erhalten mit ihrer Abwickelung eine normale, fast schaumfreie, braungrüne Harzdecke. Die Biere scheiden sich schnell krystallklar in grober Matte; die Hefe ist schleimfrei, schlickig, reinlich und süß und liegt festgelagert in den Bottigen.

Sie läßt sich leicht zur mehlteigartigen trockenen Masse auspressen, und verträgt gepreßt, in guter Verpackung einen weiten Transport.

Am Besten versenden wir dieselbe, wenn wir sie mehrfach durch starke Leinwand umhüllen und in ein leeres größeres Faß einspunden, dessen übrigen Raum wir in warmer Jahreszeit mit Häckerling oder Sägespäne und Eisstücken anfüllen. Gepreßte Hefe soll ein braungelbes, von dunklen Bieren ein dunkelbraunes Aussehen haben; ein röthliches und graues Aussehen der Preßhefe läßt auf einen krankhaften Zustand der Hefe schließen; ein kleines Muster Hefe mit der Hand in einem Tuche abgepreßt muß nach zwei- bis dreimaligen Winden mehlartig trocken sein, darf nicht schmierig bleiben.

Wir haben also die Hefe schleimfrei erzielt, wie wir dieselbe brauchen und wie sie sein soll; grund dessen haben wir

auch gehaltvolle Biere, durch die Gährung erzielt; welche bei feinem Krystallfunkel, das zu ihrer Fabricirung verwendete Braumaterial (Malz und Hopfen) in ihrem Reichthum an aromatischen Klebstoff, Alkohol und Kohlensäure repräsentiren. Die mit der Abwickelung der Gährung herausgesetzten Proben, haben sich schnell in grober Matte krystallklar abgesetzt; dies beweist uns, daß wir kein künstliches Zwangmittel für Klärung dieser Biere brauchen.

Sie werden von Natur klar, und zwar früher oder später, je nachdem wir durch die lokalen Verhältnisse es bestimmen.

Wir können diese Biere unbesorgt in den Lagerkeller, also in die Fortbildungsschule des Bieres schicken, doch dürfen wir nie vergessen, daß wir selbst die Professoren dieser Hochschule des Bieres sind und daß wir mit den Zöglingen (den Bieren), welche uns die Mutter Gährung nach vollendeter Geburt und Vorschule zur weiteren Ausbildung übergibt, auch die Verpflichtung übernehmen, dieselben mit väterlicher Sorgfalt, nach Pflicht und Gewissen zu erziehen.

Wie ein guter Vater den Geist seiner Kinder zu wecken versteht, ihnen eine moralisch gute Erziehung gibt und sie dadurch zu schmucken Jünglingen und Jungfrauen heranzubilden versteht, so wollen auch wir unseren Bieren eine tadellose Erziehung geben, dieselbe mit väterlicher Liebe und Sorgfalt leiten und in jeder Beziehung zur körperlichen Verschönerung wie geistigen Entwickelung unserer Biere beitragen.

Alsdann werden auch wir, wie ein Vater an seinen guterzogenen Kindern, Freude an unseren Bieren erleben; auch wir werden uns dann mit gewissem Stolze an ihrem lieblichen Anblick und an ihren Tugenden weiden. —

Unsere Biere werden sich für unsere Mühe und sorgfältige Erziehung, wie gute Kinder gegen die Eltern, dankbar erweisen.

Sie werden uns stets freudestrahlend, mit klaren Perlenaugen, freundlich und lieb anschauen; sie werden uns erquicken und laben und uns für neue Anstrengungen kräftigen.

Artikel I.

Grundregeln für eine gute Erziehung des Bieres.

Wollen wir diese Freude an unseren Kindern (den Bieren) erleben, so müssen wir auch denselben die nothwendige gute Erziehung geben.

Denn wir können durch eine schlechte Erziehung, sehr leicht selbst das Bier einer vorzüglichen Gährung zur Entartung zwingen. Vor allen Dingen wird es nothwendig, das auch die Hochschule des Bieres (die Kellerei) in ihren Einrichtungen so ausgestattet ist, daß die geistigen Fähigkeiten des Bieres, sich entsprechend zu entwickeln vermögen.

Erstens, soll der Lagerkeller im Winter ausfrieren zweitens, darf seine Temperatur im Sommer 5° R. nicht übersteigen; noch besser ist es, wenn wir dieselbe auf 2—3° zu erhalten vermögen.

Uebersteigt er im Sommer im höheren Maße 5° Temperatur und wir vermögen oder wollen ihn nicht mittelst Eis, resp. Eiskeller nach Theil 4, Art. 12 kalt zu erhalten suchen, so ist es gerathen, daß wir nicht viel untergähriges Bier auf Lager legen und daß wir dann lieber den Sommer über ein obergähriges Doppelbier brauen.

Für Beschaffung einer niederen, gleichmäßigen Temperatur des Lagerkellers, werden die erforderlichen Eiskeller, resp. Eismassen nothwendig.

Starkes und haltbares obergähriges Bier läßt sich selbst im heißesten Sommer, sobald die Lagerkeller nicht 9° übersteigen in ganz vorzüglicher Qualität beschaffen, denn es verträgt eine warme Gährung und beansprucht nur einen kühlen Lagerkeller. — Ein untergähriges Bier kann in warmen Gähr- und Lagerkellern unmöglich nach Wunsch gerathen; denn die

Unterhefe entartet bei zu warmer Führung der Gährungen, die höchste Wärmegrenze, welche untergährige Hefe verträgt, ist 11° R., jedoch erträgt sie auch diese nur bei sehr schwachem Stande des Biers in den Gährbottigen. Vermögen wir es also nicht, uns kalte Gähr- und Lagerkeller zu beschaffen, so brauen wir den Sommer über, anstatt untergähriges Bier, kräftiges, obergähriges Bier.*)

Die Atmosphäre des Kellers soll möglichst trocken und dunstfrei, die Ventilation daher eine vorzügliche sein. (Theil 4, Art. 3.)

Die Plattirung des Kellers soll gut im Stande erhalten werden. Es dürfen zur Vermeidung schlechter Dünste pflanzlicher Verwesung keine offenen Fugen, zwischen den Plattenlagen entstehen.

Der Lagerkeller soll, bevor die frisch gepichten Fässer hineingebracht werden, gründlich gereinigt sein; dies gilt selbst von den Gewölben. Die Reinigung der Schänkbierkeller ist selbstredend fast täglich nothwendig, ebenso die Reinigung der Abtheilungen oder Theile der Lagerkeller, in denen Bier ab-

---

*) Im Winter 65 auf 66 fror kein Eis und im Frühjahr 66 wurde mobil gemacht. Ich war in einer mitteldeutschen Festung Braumeister, und weil mein Bier einen guten Namen hatte, so ging der Lagerbiervorrath, welcher bis October reichen sollte, schon im Juli auf die Neige. Der Felsenkeller hielt 6—7° R. Eis gab es kein Kilo. In Folge dessen braute ich ein kräftig gehopftes obergähriges Bier und dieses ward so beliebt, daß man es fast lieber trank als das untergährige Bier. Der Gährkeller hatte 13° Temperatur ich stelle das Bier mit 15° R. an, gab 13% Würze von 1 Centner Malz ½ Quart kräftige Hefe und ließ das Bier in Fässern à 4 Eimer haltend vergähren; nach vollendeter Hauptgährung ließ ich die Fässer spunden, mit sammt dem Biere herauswinden und in den Felsenkeller transportiren; hier ließ ich es auf Fässer à 12 Eimer wergeln, ließ diese Fässer ordnungsmäßig kappen und abputzen und in 10—12 Tagen war das Bier so klar und wohlschmeckend wie Wein; es hielt ungeschundet den Schaum im Glase bis zum letzten Tropfen, wurde in der damaligen Cholera-Epidemie von den Aerzten verordnet und keiner unserer zahlreichen Stammgäste ist an der Cholera gestorben, wenngleich in derselben Stadt täglich 60—80 Menschen dieser Krankheit erlagen.

gezogen wird. Zum Scheuern der Keller und besonders der Gährkeller, ist frisch gelöschter Kalk ein zweckentsprechendes, probates Mittel.

Art. 2.

Die Reinigung der Kellerluft, durch Kalk und Chlorkalk, in Licht- und Schattenseiten.

Der frisch gelöschte Kalk wird mit Wasser verdünnt und mit dieser Kalkmilch bestreichen oder übergießen wir, bevor wir den Keller scheuern, die Plattirung desselben.

Der Kalk ist die Seife des Bierbrauers; er zerstört die, sich mit der Zeit auf die Sohle des Lagerkellers ablagernden und dort vegetirenden Schimmelsporen und hebt jede, in den Fugen der Plattirung wie am Gestein selbst, vor sich gehende Pilzbildung und pflanzliche Verwesung auf.

Gleichzeitig reinigt er durch Absorption von Kohlensäure die Atmosphäre des Kellers.

Chlorkalk, wollen wir indeß nicht zur Reinigung der Keller, auch nicht für Reinigung der Gährkeller verwenden; denn alle Uebertreibungen taugen nichts.

Durch ihn erhält die Atmosphäre des Kellers, eine zu große Schärfe und wird kohlensauerarm; denn der Chlorkalk entzieht der Luft, ihre kohlensauerhaltigen Bestandtheile und scheidet dafür ätzend scharfe Dünste in ihr aus.

Da aber die kohlensauren Bestandtheile der Luft, zu seiner Sättigung nicht ausreichen, so entlockt er im Gährkeller den Gährungen, im Lagerkeller den Bieren, Kohlensäure; denn die scharfen Dünste, die er ausscheidet, wollen mit Kohlensäure gesättigt sein.

Aus diesem Grunde vermeiden wir den Chlorkalk und begnügen uns mit dem gewöhnlichen Kalk für Reinigungszwecke in besprochener Weise. Wenn wir jedoch unsere Gährung, die Kohlensäure in normaler Weise erhalten wollen, so dürfen wir auch diesen nicht in übertriebener Weise anwenden. Selbst das alljährliche Weißen der Malz-, Gähr-

und Lagerkeller ist gefährlich; lieben wir dies, so haben wir mindestens 4 Wochen lang alle Züge der Keller zu öffnen, damit sich der Kalk mit atmosphärischer Kohlensäure zu sättigen vermag. Versäumen wir dies, so sättigt er sich auf Kosten der Kohlensäure des Bieres oder Malzes; denn Kalk verhärtet und versteint nur durch Absorption von Kohlensäure. Künstlich erzeugte Kohlensäure durch Schwefelsäure und Kreide oder Kalkstein und Salzsäure hilft auch den Kohlensäure-Sättigungspunkt des Kalkes frischer Gemäuer und der Wandungen beschleunigen.

Wenn Kalk gebrannt wird verliert er außer den Nebengasen schon sehr viel Kohlensäure und wenn er gelöscht wird, so gibt er sämmtliche Kohlensäure frei; in Folge dessen löst er sich zur flüssigen Masse auf; er verhärtet erst wieder durch Absorption von Kohlensäure und ätherisch-electrischer Kraft und hiezu gehört außer Luftströmung und Wärme immer eine gewisse Zeitdauer; aus diesem Grunde soll man keinen neuen Keller oder sonstigen Betriebsraum eher in Betrieb setzen, bis seine Gemäuer vollständig ausgetrocknet sind, sonst thut man dies auf Kosten der Kohlensäure des Bieres. Selbst Kalk soll nicht in der Nähe eines Sud- oder Kühlhauses gelöscht werden.

Art. 3.

Die Ventilation der Kellerluft mittelst Feuer.

Sammeln sich in den Kellern mit der Zeit Dünste an, so steigert sich mit deren Vermehrung gleichzeitig die Temperatur des Kellers und mit dieser Steigerung der Temperatur, schreitet die Dunstbildung immer rascher vor sich; denn ohne Wärme werden keine Dünste gebildet und jedes Dunst-Atom hält Wärme an sich gebunden.

Wir wissen aus Theil 2 Art. 12—13, wie nachtheilig die Ansammlung von Dünsten im Keller rückwirkt und daß die Vegetation des Schimmels nach vorhergegangenem Ersticken der Dünste durch die Kraft des Stickstoffs bedingt wird.

Wir wissen aber auch, daß bei regelrechter Ventilation, jede Ansammlung und Rückwirkung der Dünste in einem Keller unmöglich wird. Siehe Theil 4, Art. 3.

Wir haben daher jeden Lagerkeller, auch im Sommer von Zeit zu Zeit zu ventiliren. Weil nicht jeder Lagerkeber wie ein Gährkeller mit regelrechten Zügen versehen werden kann und weil die Hauptzüge, bei flächer gelegenen Kellern sogar zumeist verschüttet werden müssen, so sind wir in solchen Fällen genöthigt, die Ventilation des Lagerkellers auf künstliche Weise herzustellen. Gewöhnlich wird dies durch Feuer oder durch Verbrennung von Pulver bezweckt.

Es wird die Auffüllung der Hauptschlotte zum Theil weggeräumt und auf einen in der Schlotte angebrachten Rost, ein helles Feuer längere Zeit unterhalten.

Das Feuer braucht für Flammebildung, atmosphärischen Sauerstoff und entnimmt diesen aus der Atmosphäre des Kellers.

Durch die Hitzkraft des Feuers, wird die Luft in der Schlotte erhitzt und strömt mechanisch mit dem Feuer durch dieselbe in die atmosphärische Luft.

Die Luft, welche das Feuer für Flammebildung braucht, und die, welche durch die Erhitzung aus der Schlotte entweicht, ersetzt sich mechanisch durch die dunstgeschwängerte Luft des Kellers, auf diese Weise vermögen wir sämmtliche Dünste und mit ihnen, viel nachtheilige Sporen und Wärme aus dem Keller zu locken, denn selbstverständlich lassen wir dann die atmosphärische Luft, welche für Ersetzung der alten Luft, mechanisch durch die kalten Züge in den Keller dringt, durch Eis strömen.

Die Temperatur des Kellers reduzirt sich nach Entweichung sämmtlicher Dünste wieder bedeutend.

Art. 4.

Die Ventilirung der Kellerluft mittelst Pulver.

Das sehr alte Mittel, die Keller durch Feuer dunstfrei zu machen, ist aber ein sehr beschwerliches, rascher und zweck-

entsprechender ist schon die Verbrennung von Pulver. In den Lagerkellern ist es ohnehin nothwendig, daß, wie ich Theil 4 Art. 12 besprochen habe, in jede der Schlotten eines Kellers, wenn wir dieselben im Frühjahr verschütten, 2 kleine Schlotten, von 6—10 Ctm. Quadrat eingesetzt werden, welche die Verbindung mit der Atmosphäre des Kellers und der atmosphärischen Luft herstellen und dadurch gleichzeitig die, sich in die Schlotten ansammelnden Dünste abventiliren.

Sollten sich, was dann nur in feuchten Kellern möglich ist, dennoch Dünste ansammeln, deren vermehrte Existenz uns die beginnende Vegation des Schimmelns am Holz der Fässer verkündet und ein Verderben des lagernden Bieres beschleunigen kann, so reinigen wir die Kellerluft, je nach Bedürfniß alle 14 Tage, oder alle 4 Wochen einmal durch Verbrennung von Pulver.

Zu diesem Zweck dient gewöhnliches Schießpulver am besten.

Wir nehmen jede Kellerabtheilung einzeln vor, machen die unteren Zugänge zu und die oberen Oeffnungen auf.

Ist ein Faßzug im Keller vorhanden, so darf dieser auch unbedeckt bleiben; ist dies nicht der Fall, so genügen für den Abzug der Dünste schließlich auch die besprochenen kleinen Ventilationsschlottchen, oder sonstige Oeffnungen des Kellers. Je nach der Größe des Kellers, schütten wir in der hintersten Ecke desselben auf ein Brettstück $^1/_4$—$^1/_2$ Pfd. Pulver, alsdann legen wir eine 25 Ctm. lange Zündschnur und zwar so in dasselbe, daß das eine Ende in das Pulver und das andere, auf die Sohle des Kellers zu liegen kommt. Dieses letztere, nicht im Pulver liegende Ende der Zündschnur zünden wir an und entfernen uns einige Schritt weit; es dauert eine kurze Zeit so erreicht die glimmende Zündschnur das Pulver; es folgt ein heller Feuerschein, ein dumpfer Puff ohne Knall, wir fühlen mechanisch den Druck der Luft und die ganze Kellerluft ist in diesem Moment in Bewegung gesetzt.

Nun öffnen wir schnell alle Zugänge zum Keller und in wenigen Minuten haben wir sämmtliche Dünste aus dem

Keller entfernt; sie ziehen mechanisch nebelartig nach oben und der Keller ist wieder mit reiner kalter Luft versorgt, welche durch die kalten Züge, resp. durch den Eiskeller strömend, in den Keller gelangt. Ganz so verfahren wir in jeder Abtheilung.

Dieses Mittel ist schon viel einfacher und zweckmäßiger, als wie das Feueranzünden in den Schlotten der Keller. Dennoch gibt es ein noch viel einfacheres und zweckmäßigeres Mittel, die Kellerluft zu reinigen; weßhalb ich es hier folgen lasse.

Art. 5.

Die Ventilirung der Kellerluft mittelst Dampf.

Haben wir z. B. unsere Kellerei in der Nähe des Dampfkessels, so leiten wir einfach, nach jedem Lagerkeller ein Dampfrohr, und dieses Rohr lassen wir in eine Schlotte münden, welche vom Gewölbe aus in die atmosphärische Luft ausmündet. Diese Schlotte braucht nur die Weite eines Ofenrohrs zu haben; sie muß aber nach unten, also in der Gewölbehöhe, trichterförmig in ziemlicher Weite auslaufen. —

Wollen wir nun den Keller ventiliren, resp. denselben und Dünsten befreien, so öffnen wir die kalten Züge desselben und lassen den heißen kräftigen Dampf in die besprochene Schlotte brausen. Der Dampf braust durch die enge Schlotte mit großer Schnelligkeit.

Dadurch würde in der Schlotte ein luftleerer Raum entstehen, wenn nicht die Luft das Streben hätte, jeden Raum auszufüllen. Grund dieser Eigenschaft strömt die dunstgeschwängerte Luft des Kellerraums mechanisch in die Schlotte; dabei wird sie durch den heißen Dampf und dessen aufwärts strebende Kraft, gewaltsam mit in die Höhe getrieben und durch neue hinzuströmende aus dem Eiskeller ersetzt. —

Auf diese Weise vermögen wir in wenigen Minuten, die gesammte alte Luft aus dem Keller zu entfernen und denselben, mittelst der kalten Züge durch frische atmosphärische

Luft, welche wir durch Eis streichen lassen, zu speisen, ohne daß der Keller von der Hitze des Dampfes etwas merkt; denn die heißen Dämpfe, lassen wir gleich bis in das enge Abzugrohr der Schlotte münden. —

Der an diesem Rohr befestigte große Trichter, wird nur als Luftfang benutzt.

Diese Luftreinigungsmethode, ist selbst für die vorzüglichsten Kelleranlagen zu empfehlen und läßt sich bei geringer Ausgabe überall herstellen. Haben wir den Dampfkessel in der Nähe der Brauerei, so benützen wir selbstverständlich dessen Dämpfe für diesen Zweck.

Sind die Keller abgelegen, nun so stellen wir einen gewöhnlichen, mit einem Helm und Sicherheitsventil versehenen Kessel für Dampferzeugung, über dem Keller auf. Je nach der Größe der Keller, soll dieser Kessel kleiner oder größer sein; für mittelgroße Kelleranlagen genügt schon ein Kessel von 500 Liter Inhalt. Gleichzeitig können die Dämpfe für Ausdämpfung der Fässer, für Erhitzung von Wasser, zum Ausdampfen der Transportfässer also für Faßreinigungszwecke benützt werden.

Stellen wir einen größeren Dampfkessel mit Maschine auf, so ziehn wir selbstverständlich mittelst Dampf das Bier aus dem Keller.

Ein Dampfkessel soll daher, gleichviel ob klein oder groß auf keiner Kelleranlage fehlen; denn er ist ein äußerst nützliches Stück Möbel. Zweckmäßig ist es, wenn wir gleich die Bierleitungsrohre als Dampfrohre benutzen. — Zur Beseitigung des übeln Geruches der Senklöcher in den Kellern ist es sehr zweckmäßig und probat, wenn man von dem Deckel der Senkgrube oder eines stinkenden Kanals aus ein 4—5 Centimeter weites Rohr in den Kamin oder unter den Rost der Darr- oder Kesselfeuerung leitet; alsdann werden alle übeln Gerüche aus den Kanälen oder der Senkgrube in das Feuer gezogen und verbrannt; dem Biere und der Atmosphäre des Kellers ist damit wesentlich genützt; auch vermag man die Feueressen zur Ventilation von Hauskellern zu benutzen.

Art. VI.

Das Pech und das Pichen.

Auch auf das normale Pichen der Fässer haben wir gewissen Werth zu legen; besonders sollen wir in der Wahl des Peches vorsichtig sein. Ein Pech darf nicht zu viel Oele in sich haben; auch darf es nicht ölarm, also nicht zu spröde sein. Das Pech soll einen angenehmen Geschmack und Geruch haben; es soll durch die Mundwärme geschmeidig werden und durch längeres Kauen ein gelb-weißes Aussehen erhalten. Alsdann soll es sich zum langen dünnen Faden ausdehnen lassen. Schlagen wir ein Stück Pech vom Ganzen ab, oder zerbrechen wir ein kleineres Stück, so soll der Durchbruch einen schönen Glanz haben. Durch den Einfluß der Sommerwärme im Lagerraume darf gutes Pech nicht weich werden; das geschmolzene Pech im Pechkessel soll, ehe es zu sieden beginnt, eine braun-grüne Färbung erhalten, ebenso soll das wieder abgekühlte Pech, bei schönem Glanzspiegel diese braun-grüne Farbe haben. Es muß während dem Kochen und dem Verbrennen seiner Oele einen lieblichen Geruch verbreiten; jedes Pech, welches durch das Kochen kohlschwarz wird, enthält ätzende Fuselöle, welche während der Fabrikation des Peches den Harzen nicht entzogen wurden, oder durch Vernachlässigung im Peche verbrannten. Solches Pech stinkt resp. verbreitet es währenddem es kocht oder verbrennt einen scharfen üblen Geruch, welcher mit Stickkraft und ätzender Schärfe, auftritt und nachtheilig, auf unsere Athmungsorgane einwirkt. —

Fässer, welche mit solchem Pech ausgepicht werden, erhalten beim besten Ausfeuern innerlich keinen Pechglanz. Das Pech bleibt in solchen Fällen blind, es behält seine ätzende Schärfe, verbreitet einen üblen Geruch und es beeinträchtigt in ätzender Eigenschaft die normale Entwickelung, wie den Wohlgeschmack, also die Güte des Bieres, und hilft daher dessen Verderben beschleunigen. Die Fässer welche mit gutem Pech

ausgepicht sind, erhalten im Innern einen feinen Spiegelglanz und duften lieblich. Gutes Pech hilft die Klärung und den Wohlgeschmack des Bieres fördern; es hilft die Kohlensäure im Fasse binden und somit die Haltbarkeit des Bieres verlängern; schlechtes Pech bewirkt das Gegentheil. —

Wird das Pech, (gewöhnlich ist es solches Pech, welches wachsartig gelb aussieht) durch die Sommerwärme im Lagerraum sehr weich und droht dann aus dem Kasten oder Kübel zu fließen, oder steigt es im Kessel gelbschäumend hoch, so hat der Pechfabrikant diesem Peche während seiner Fabrikation zu viel Terpentinöl gelassen.

In solchem Falle, haben wir dem Peche nach Verhältniß ein entsprechendes Quantum amerik. Pech beizumischen, alsdann können wir es zum Pichen der Fässer verwenden.

Das Pichen der Fässer bei offenem Boden, behält den Vorzug; ihm beigeordnet ist das Pichen durch die Pforte der Lagerfässer. Wir haben aber darauf zu achten, daß, wenn wir durch die Pforte pichen, sämmtliches Pech durch das innere Feuer vom Fasse abläuft. Das erkennen wir daran, wenn das Holz der Fässer zu knistern beginnt; so lange sollen wir das Feuer schüren; so lange sollen die Druckfeuersäulen in Zwischenräumen durch die Pforte dem Fasse entweichen; denn der Zweck des Pichens ist, daß jede, sich in dem Pech der Fässer eingenistete Säure, wie jede in ihm steckende organische Substanz, total durch das Feuer vernichtet wird und mit dem Rauche aus dem Fasse entweicht. Aus diesem Grunde sind die Pichmethoden bei offenen Boden oder durch die Pforte des Fasses, die Richtigsten und Zweckentsprechendsten.

Beginnt das Faß zu knistern, ist also sämmtliches Pech vom Holze abgelaufen, so wird das Feuer mit der Pforte gedeckt; wir schlagen den Spund und ziehen die Pforte ein. Das Faß wird alsdann gestürzt und regelrecht geschwenkt.

Besser noch wie durch das Schwenken, vergießen wir das Faß mit Pech durch planmäßiges Anrollen auf einem langen

schwachen Balken oder Baum. Das überflüssige Pech lassen wir dann in einen kleinen Kessel ablaufen und das Faß langsam kalt kullern und zwar so lange, bis dasselbe soweit ausgekühlt ist, daß das Pech verhärtet. Alsdann werden die Löcher mit Locheisen ausgebrannt und das Faß ist fertig gepicht, es hat im Innern einen feinen Spiegelglanz erhalten und das Pech im Fasse riecht aromatisch. —

Ist ein Faß normal auf Glanz gepicht worden und werden beim Abwaschen desselben, Zapfen und Spund gut geschlagen, so ist selbst das Ausspülen der Fässer überflüssig, sind wir nicht derartig vorsichtig, oder sind die Fässer mit schlechtem Pech gepicht, so muß dies natürlich geschehen. — Am schönsten picht man große Fässer auf Glanz, wenn man ihnen beim Schüren nicht mehr Pech zusetzt, als dieselben zum normalen Verguß nöthig haben.

Wir sollen aber dahin streben, daß das Ausspülen der Lagerfässer nicht nothwendig wird; denn haben wir dies nicht nothwendig, so haben wir auch das Einschwefeln der Lagerfässer nicht nöthig.

Wenn wir z. B. die gepichten Lagerfässer schon im Monat November oder December in den Keller bringen, und füllen dieselben erst im Februar oder März mit Bier voll, so ist es durchaus nicht gerathen, daß wir durch das Ausspülen der gepichten Fässer dieselben innerlich anfeuchten; denn Feuchtigkeit bildet Dunst, selbst in so kalten Verhältnissen. (Selbst Schnee oder Eis dünstet aus.) Die sich im Faß bildenden Dünste, können aus dem gespundeten Fasse nicht entweichen und weil sie durch den Spund von der Luft abgeschieden werden, so ist mit der Zeit ihr Ersticken möglich und die Kraft des Stickstoffs, vermag dieselben zur Bildung von Schimmel zu zwingen.

Wenn eine Schimmelbildung, in dieser Zeit im leeren Faß, wenn auch nur in geringem, kaum wahrnehmbaren Maße vor sich ging, so wuchert derselbe wenn das Faß gefüllt wird, mit der Zeit auch im Biere fort.

Durch seine vegetirende Kraft beeinträchtigt er dessen Fortentwickelung und beschleunigt in Fäulniß erregender Eigenschaft das Verderben des Bieres.

Noch gefährlicher ist der Dumpfschimmel; wird Bier auf ein dumpfiges Faß gefüllt, so nimmt es diesen dumpfigen Geschmack an, welcher durch kein Mittel mehr aus ihm zu vertreiben ist und es wird ungenießbar. Der Dumpfschimmel bildet sich besonders schnell in leeren Bierfässern, welche gekorkt oder mit Zapfen versehen aber ungespundet längere Zeit im feuchten Keller verbleiben, und zwar nur aus dem Grunde, weil die Luft dann im Fasse nicht cirkuliren kann; verwehren wir hiegegen der Luft durch Schlagen von Spund und Zapfen ganz den Zutritt, so kann das Faß mit der Zeit wohl sauer, aber nimals dumpfig werden.

Aus diesem Grunde sollen wir die frisch gepichten Lagerfässer, nachdem sie gründlich erkaltet sind und während dem wir dieselben äußerlich reinigen, luftdicht spunden und unausgespült in die Keller befördern. Denn ist ein Faß mit gutem Pech, auf Glanz gepicht, so enthält es überhaupt keine Unreinlichkeit mehr.

Schlechtes Pech, verwenden wir also 1tens grundsätzlich nicht zum Pichen der Fässer; 2tens pichen wir die Fässer fachkundig auf Glanz; denn wir wollen uns durch die unsaubere Gesellschaft von schlechtem Pech und Rauch, nicht die gute Erziehung des Bieres beeinträchtigen.

Fachkundiges Pichen macht daher das Ausspülen und Einschwefeln der frisch gepichten Fässer überflüssig. —

Benützen wir eine Pich-Maschine zum Pichen großer Lagerfässer, so haben wir, wenn dieselben planmäßig gepicht werden sollen, weil hier die directe Feuerkraft fehlt, so lange erhitzte Luft in das Faß zu werkeln, bis dasselbe äußerlich warm wird.

Dieses Verfahren ist bei großen Fässern äußerst langweilig; weßhalb das Pichen der Fässer durch die Pforte den Vorzug behält und wir vermögen auf diese Weise, mehrere

Fässer zu gleicher Zeit zu schüren. Zum Pichen der Transportfässer haben wir erst recht feines Pech und helles Feuer zu verwenden, denn verwendeu wir geringes Pech hierzu, so beeinträchtigt dasselbe 1tens den Geschmack des Bieres und 2tens springt es leicht vom Holz der Fässer ab; für Fässer zum Lokalversandt sind gute Pichmaschinen zu empfehlen. Wollen wir das Pichen der Transportfässer nicht öfter wiederholen, so wird das Ausdämpfen derselben von Zeit zu Zeit nothwendig; der Dampf jagt jegliche Schimmelsporen oder Säure aus dem Fasse, ohne daß er das Pech auflöst, denn hier wirkt die Luft gemeinsam mit dem Dampfe und mäßigt dessen Brühkraft. Schon 60° heißes Wasser hingegen, vermag das Pech aufzulösen, d. h. es fließend zu machen, ohne daß es diesem, die in ihm eingewurzelte Säure vollständig zu entlocken vermag. —

Hier wirkt die Luft nur indirect ein; mithin vermag dieselbe die Brühkraft des Wassers nicht entsprechend zu mildern.

Werden neue Transportfässer mit siedendem Pech ausgegossen, so soll das Pech in ihnen unbedingt erst noch einmal durch heiße Luft oder Feuerkraft flüssig gemacht werden.

Die Fässer werden dann durch regelrechtes Schwenken gut vergossen, und nun erst können wir dieselben zum Zweck des Abfüllens von Bier als geeignet erklären. Feuern wir neue Fässer, nachdem dieselben mit Pech ausgegossen sind, nicht erst noch einmal auf, ehe wir dieselben mit Bier füllen, so erhält das Bier einen lohigen Pechgeschmack; denn der Loh- resp. Gerbstoff des Holzes der Fässer, mischt sich in erster Instanz mit dem Pech und verleiht diesem einen rauhen, beitzigen Geschmack; dieser verliert sich erst, durch das Aufbrennen des Peches und entweicht mit dem Rauche dem Fasse.

Art. 7.

Regeln für Reinhaltung der Betriebsgeräthe.

Jedes leere Lager oder Transportfaß, welches in den Keller kommt, soll luftdicht verspundet sein; ebenso soll jedes

abgezogene Lagerfaß sofort wieder gut gespundet werden. Geschieht dies nicht, so ist in kurzer Zeit ein Dumpf-schimmel-Ansatz im Innern des Fasses mit seinen unsauberen Gefolge, unausbleiblich. Lagerfässer, von denen ein gut erhaltenes Lagerbier frisch abgezogen wird, dürfen wir sobald das Bier abgefüllt ist, wieder mit jung vergohrenem Bier voll füllen.

Wir ersparen dadurch, die Mühe des Abköppens der Fässer;*) das junge Bier wird durch die Kraft der alten Mutterhefe des Lagerbieres, schnell reif und erhält einen angenehmen herzhaften Geschmack. Das Drauffassen muß jedoch spätestens einen Tag nach dem Abfüllen des Lagerbieres geschehen und das Lagerbier muß guter Qualität sein. —

Tropft der Lagerkeller, so hat jedes Faß über seinem Spundloch, ein Brettdach nothwendig, noch besser ist es, wenn wir ihm in kalten Kellern ein Wasserventil geben. (Siehe Theil 4, Art. 5.), oder wenn wir in sehr warmen Kellern das Bier mit Hopfen behandeln, mit warmer Gelatin angenetzt in jedes Faß stopfen (Theil 4, Art. 11).

Die Lagerbiere sollen, damit wir eine gleichmäßige Farbe erzielen, gleichmäßig mit einander auf verschiedene Fässer verschnitten werden; doch soll dies Verschneiden der Biere bis zum Vollwerden der Fässer nicht länger wie höchstens 8—14 Tage Zeit in Anspruch nehmen, und dies gilt nicht für warme, sondern nur für kalte Keller; in warmen Kellern hat man die Fässer so rasch als möglich voll zu machen, um ein vermehrtes Entweichen von Kohlensäure zu verhüten. Das Verschneiden der Biere hat außer obigem aber auch noch den wichtigen Zweck, daß das Lagerbier, welches wir nur in schwachen Lager auf die Lagerfässer bringen, rasch bis ziemlich auf die Keller temperatur erkaltet und sich möglichst verdichtet, daß es also möglichst lange schlummert. — Bei Schenkbieren haben wir

*) Das Abköppen der Lagerfässer vermeiden wir durch den Abkoppheber.

jedoch diesen Bierschlummer durch rasches Vollmachen der Fässer unbedingt im Keller zu vermeiden.

So lange das Bier nicht zu kappen beginnt, setzen wir den Spund locker im Spundloch auf.

Bildet das Bier seine Kappe, so wirkt die Luft durch die Kappe indirect in nützlicher Eigenschaft auf das Bier.

Die Kappe hält die Sporen und den Sauerstoff der Luft auf und gestattet aus den kohlensauerhaltigen Luftatomen, nur dem elektrischen Sauerstoff, die atomisch nützliche Einwirkung auf das Bier, resp. auf dessen Mutterhefe und Kohlensäure.

Es gibt viele Brauer, welche ihre Lagerbiere erst vier Wochen vor dem Versandt durch Auffüllen von Kräusenbier kappen lassen, das Bier dann nach erfolgter Klärung spunden und versenden. Man glaubt, daß sich die Biere nach dieser Methode länger halten, als wenn man sie kappen läßt. Ich habe nun immer wahrgenommen, daß sich die Biere, welche ich kappen ließ, genau so lange gehalten haben und viel besser mundeten, als die in obiger Weise behandelten; dem kappenden Biere bleibt seine Kohlensäure viel besser erhalten, als dem Biere in nicht ganz vollen Flaschen, und wenn man es später, wenn es längere Zeit nicht mehr kappt, mit Kräusen spunden will, so vermag man dies eben so gut, indem man einige Liter Bier aus dem Fasse hebt. 15—20 Liter Kräusen und gleich zuspunden werden dann auf 1000 Liter Bier reichen; in 14 Tagen wird dann das Bier wieder blitzfein sein und normal moussiren. (Fortsetzung Art. 8 und 9.)

Ferner ist die beste Reinlichkeit der Fuhrfässer, Bierschläuche, Bierhähne und der Leitungsrohre Bedingung.

Es ist praktisch, wenn die Fuhrfässer innerlich glasirt werden. Ist dies der Fall, so reinigen wir dieselben entweder einfach dadurch, indem ein Mann durch die Pforte in dasselbe einsteigt und es innerlich mit kaltem Wasser ausbürstet. Glasiren wir die Fuhrfässer nicht, so sind wir genöthigt dieselben

von Zeit zu Zeit auszudämpfen; wenn wir aber ein Fuhrfaß dämpfen wollen, so muß zuvor dessen Zapfen, oder sein Abflußhahn geöffnet werden.

Dämpfen wir ein Fuhrfaß, ohne daß wir ihm die erforderliche Beiluft, für Abzug der überflüssigen Dämpfe geben und dadurch der Luft den nothwendigen Zutritt in das Faß nicht gestatten, so muß der Boden des Fasses durch die Kraft des Dampfes zerspringen. Wir erkennen daran, daß wir auch in dieser Beziehung ohne Luft nichts Nützliches stiften können. Ebenso brauchen wir scharfe Luftströmung, zum Zweck der normalen Ventilation der Darre und für gleichmäßige Vertheilung der Hitze, welche der Darrofen erzeugt.

Wir brauchen für die normale Durchführung des Darrprozesses eine mittelst der Hitze des Darr-Sau künstlich erzeugte heiße Zugluft, oder die directen Einflüsse einer heißen, kohlensauerreichen Luftströmung; denn nur in kräftiger Strömung bleibt in diesem Falle die erhitzte Luft kohlensauerreich, wie wir dieselbe für Beschaffung eines guten Darrmalzes haben müssen.

Vollziehen wir den Darrprozeß, durch mangelhaft ventilirte, kohlensauerarme Luft, so erzielen wir bestimmt ein kohlensauerarmes Malz, dem viel löslicher Eiweißstoff fehlen wird; kohlensauerarmes Malz liefert aber auch kohlensauerarmes Bier. —

Für normale Durchführung sämmtlicher Bildungs- und Umbildungsprozesse, in Mälzerei, Brauerei, Gährung und Kellerei, brauchen wir hingegen die möglichst indirecten Einflüsse einer kühlen atmosphärischen Luft und haben uns genau nach dem Lehren, dieses Buches zu richten. In diesen letztgenannten Fällen, ist jede Zugluft ein Störenfried und bedingt Nachtheile.

Kühle, indirect einwirkende Luft, ist stets kohlensauerreich und unterstützt uns in dieser Eigenschaft, mit nützlich bildender Kraft.

Wir sind es daher unseren Bieren schuldig, daß wir uns die nützlichen Kräfte der Luft, wie wir dieselbe für Durchführung eines Prozesses brauchen zu Nutze machen und daß wir bei Durchführung sämmtlicher Prozesse in Mälzerei, Brauerei und Kellerei, die größte Akkuratesse beobachten.

Dazu gehört, daß wir kein gebrauchtes Geräth ungereinigt aus der Hand legen und daß wir jegliches Geräth, ehe wir es brauchen, frisch brühen und reinigen. Die Leitungsbierschläuche reinigen wir also vor und nach ihrer Benutzung regelmäßig und zwar mittelst Durchwerkeln von warmen Wasser.

Nach ihrer Benutzung und Reinigung hängen wir dieselben regelmäßig so auf, daß jegliches Wasser aus ihnen abfließen muß und daß die Luft freien Zutritt in dieselben findet.

Betreiben wir dies regelrecht, so werden wir jede nachtheilige Schleimbildung im Innern der Schläuche verhüten und das beschwerliche Durchbürsten der Schläuche überflüssig machen. Die Bierleitungsrohre reinigen wir regelmäßig nach und vor ihrem Gebrauch mittelst Dampf.

Art. 8.

Bestimmungen für die Lebensdauer des Bieres.

Haben wir durch Befolgung aller dieser Regeln unsere Schuldigkeit für gute Erziehung der normal vergohrenen Biere gethan, so werden wir auch an unseren Bieren Freude erleben.

Wir können alsdann, in Erwägung der Temperatur der Keller, mit Sicherheit bestimmen, in welcher Zeit das gelehrige Bier auf den Höhepunkt der geistigen Entwicklung wie körperlicher Schönheit gelangt und wie lange sein Lebenslauf dauert.

Die Bestimmung seiner Lebensdauer geben wir jedem Biere beim Fassen, ehe es noch in den Lagerkeller gelangt.

Das Bier, welches in 6—10 Wochen von Natur klar und geistig entwickelt sein soll (also das Schänkbier), legen wir in die minder kalten Abtheilungen der Lagerkeller, damit deren Temperatur (vielleicht 3—5° warm) die geistige Entwickelung wie die Klärung des Bieres beschleunigt.

Außerdem fassen wir solches Bier (Schänkbier), nachdem es durch die Gährung zum klaren Krystallbruch gelangt ist, grüner als das Lagerbier; d. h. wir lassen es nicht so sehr klar durchfallen, damit etwas mehr Hefestoff auf die Lagerfässer gelangt. Je länger sich ein Bier halten soll, je klarer und hefefreier haben wir es zu fassen; denn gerade hauptsächlich die Mutterhefe im Lagerfaß ist es, welche wenn sie in vermehrter Weise im Fasse vorhanden ist, die Nachgährung des Bieres fördert und mit Hülfe der mäßigen Kellerwärme durch fortgesetzte Spaltung von Zucker und Glutin die geistige Entwicklung und Klärung des Bieres beschleunigt.

Wir haben ein gar leichtes Arbeiten, ein glattes und herrliches Geschäft, wenn wir es verstehen, unsere Biere so zu brauen und so zu erziehen, daß dieselben ohne jedes Zwangmittel von Natur klar werden.

Nach diesem Ziele wolle daher jeder Brauer rastlos streben und zur sicheren Erreichung dessen die Regeln dieses Buches auf's Strengste befolgen; alsdann wird er viel Hopfen wie auch Malz ersparen und mit geringen Kapitalien ein großes Geschäft betreiben können. (Siehe Theil 3, Art. 11.)

Wenn wir die Biere auf diese Weise normal heranbilden und erziehen, so wird das biertrinkende Publikum nicht gewahr werden, wenn wir die Biere anstatt 13—14 prozentig, nur 12 prozentig einbrauen.

Wir werden für diese leichteren Biere, sobald dieselben gut vergähren und gut erzogen werden, dieselben Preise erzielen, als für schwer gehopfte und malzreiche Biere, wenn diese nicht normal vergohren hatten.

Der Lohn unserer Mühen wird daher materieller Segen sein; denn man wird es den leichten, normal vergohrenen und naturklaren Bieren nicht anschmecken, daß zu ihrer Herstellung weniger Malz und Hopfen verwendet wurde, als ehedem. — Die sich immer mehr steigernden Fruchtpreise, und die hohen Arbeitslöhne dictiren förmlich jedem Bierbrauer diesen Fortschritt.

Beschleunigen wir in vorerklärter Weise die Klärung und geistige Entwickelung des Bieres, so verkürzen wir selbstverständlich dadurch auch die Lebensdauer desselben, dennoch wird solches leichtgehopfte Bier, welches in 2—3 Monaten von Natur klar ist, in normalen lokalen Verhältnissen sich mindestens 6 Monat lang geistesfrisch und lebenskräftig, also versandtfähig erhalten.

Wenn wir also das Bier in 3 Monaten nicht verkauft haben, so haben wir noch lange keine Gefahr für sein Verderben zu befürchten und ebenso keinen Span oder sonstiges Zwangmittel für die Klärung dieser Biere nothwendig. Die Biere, welche wir im December einbrauen, halten sich prächtig bis Monat Mai, selbst bis in den Monat Juni, sie können alsdann als Lagerbier betrachtet werden.

Allerdings haben wir solche Biere, klarer durchgefallen, also hefefreier zu fassen und dieselben etwas kräftiger im Hopfen einzusieden.

Je länger sich ein Bier halten soll, je hefefreier fassen wir es und je extraktreicher an Hopfen und Malz brauen wir es ein. Letzteres gilt jedoch nur für Keller, welche im Sommer an Temperatur gewinnen; sobald die Temperatur der Keller im Sommer 3° R. nicht übersteigt, können wir die Biere das ganze Jahr hindurch gleichmäßig stark einsieden und brauchen nur in warmer Jahreszeit ein wenig Hopfen mehr zuzusetzen.

Nach der Hauptgährung lassen wir das Lagerbier, welches sich am längsten halten soll, in den besten Abtheilungen der Lagerkeller lagern.

Wir haben uns, damit die Fässer zur rechten Zeit spundvoll sind, beim Vertheilen der Biere, nach den Quantumsverhältnissen zu richten. In großen Brauereien darf man daher gleich auf eine halbe oder ganze Kellerabtheilung schlauchen.

Jedes Faß soll, bevor sich das Bier an die Temperatur des Keller gewöhnt hat, ehe es also aus seinem Schlummer erwacht und mit der Nachgährung (Kappebildung) beginnt, spundvoll sein, damit die Luft nur auf eine möglichst kleine Fläche ihre directen Einflüsse zu üben vermag. — Wie die Lagerfässer gelegt und gestaltet werden wird durch Tafel 7 dargestellt.

Sind sämmtliche Fässer einer dieser Abtheilungen des Kellers spundvoll, so wird dieselbe durch eine Scheidewand von den übrigen Kellerräumen getrennt.

In diese Wand lassen wir jedoch eine gut schließende Thüre anbringen, durch welche wir in die Abtheilung gelangen können, damit wir auch die Nachgährung des Bieres sorgfältig zu überwachen und zu regeln vermögen.

Durch die Absonderung der Kellerabtheilung vermittelst einer Scheidewand, verhüten wir jede fühlbare, also jede nachtheilige Zugluft.

Die Kellerluft wirkt alsdann nur indirect, durch die Bier-Kappe, in nützlicher Eigenschaft auf das Bier ein; sie bleibt gleichmäßig kalt und durch die kalte, gleichmäßige Temperatur bedingen wir die ruhige, kräftige Entwicklung des Bieres.

Jedes normal vergohrene Bier bildet sich seine schützende Kappe und behält dieselbe bei regelrechter Behandlung, bis nahe zu seinem Ableben.

Wer da glaubt, durch Pflegung der Bierkappe verdirbt ein Bier rascher, der ist im Irrthum; man muß das Bier nur zu behandeln wissen. Siehe Theil 4 Art. 5. Gerade an der Kappe vermag ein erfahrener Brauer die lagernden Biere am besten zu beurtheilen und mit Sicherheit auf die Gährungen der Biere anderer Brauer zu schließen. Ist die Kappe breit-

laufend und schmierig, so war die Gährung eine Schleimgährung, sieht sie großbläserig glänzendgrau aus, so war sie eine Blasengährung; ein normal vergohrenes Bier bildet erst eine schäumige weiße, später eine leichte glanzfreie hellbraune Kappe, welche von Woche zu Woche leichter, feiner und dunkler wird; man kann sie auf 1 Meter Entfernung wegblasen. Wenn natürlich das Bier mangelhaft vergohren war, so hilft das Kappepflegen dem Biere auch nicht viel; Kappen, welche sich spiralartig hoch winden, verkünden uns ein kohlensauerarmes Bier. (Anschluß Seite 401).

Art. 9.

Die Schnellklärung und das Kräusen der Biere.

Wenn wir so, wie ich im vorigen Artikel besprochen habe, den Kellereibetrieb durchführen, so haben wir weder das nochmalige Aufkräusen des Bieres, noch ein künstliches Klärmittel nothwendig. Die naturklaren Biere werden einfach, je nach ihrem Alter 8—14 Tage und länger zuvor, ehe wir dieselben abfüllen, luftdicht zugespundet.

Durch das Spunden zwingen wir das Bier zur rascheren Entwickelung seiner Kohlensäure und zwingen durch deren Pressung im Fasse, das Bier zum Moussé.

Es moussirt während dem Abfüllen, sobald es mit der kohlensauerreichen atmosphärischen Luft in Berührung kommt, und zwar, sobald die Luft auf die im Bier frei gewordene Kohlensäure direkten Einfluß zu üben vermag.

Das Moussiren des Bieres verhüten wir beim Abfüllen des gespundeten Fasses, wenn wir den Schlauch luftdicht an den Abfüllhahn binden oder schrauben.

Dieser Abfüllschlauch muß regelrecht lang sein und darf keine Beiluft haben; denn sobald er nur die geringste Beiluft hat, so vermag die Luft auf das in den Schlauch strömende Bier einzuwirken und bedingt ein kräftiges Moussiren desselben.

Jedes Moussé sollen wir beim Abfüllen des Bieres durch planmäßiges Binden guter Abfüllschläuche verhindern.

Denn es erschwert uns 1tens das Abfüllen des Bieres und 2tens schwächt es dasselbe.

Durch das Abfüllen des Bieres vermittelst eines Luftdruckapparates, wird das gleichmäßige Moussiren des Bieres bis zum letzten Tropfen beim Abfüllen bedingt. Es sind auch hier lediglich die direkten Einflüsse der Luft auf das kohlensäurereiche und stickstoffhaltige Bier, welche dieses andauernde Moussiren des Bieres bedingen.

In diesen Fällen wird also das Bier mittelst Luftdruck gespundet und mittelst Luftdruck abgefüllt.

Dieses Verfahren bietet viel Bequemlichkeit; weil wir durch den Luftdruck das Bier, bis in die oberen Etagen oder auch in den Vorkeller der Kellerei zu treiben vermögen. Es genügt, wenn das betreffende Lagerfaß mehrere Stunden vor dem Abfüllen mittelst Luftdruck gespundet wird. Der Luftdruck bedingt das sofortige Moussiren des Bieres und verhindert jedes Heben der Mutterhefe im Lagerfasse. Allerdings wird durch dieses Verfahren die Kohlensäure des Bieres nicht in dem Maße entwickelt, als durch Spundung des Fasses und Pressung des Bieres ohne Luftdruck und auf diesem Grunde spunden wir erst die Biere ordnungsmäßig, ehe wir den Luftdruck aufsetzen. —

Hat man sich einmal an das Abfüllen mit Luftdruck gewöhnt, so möchte man gar nicht mehr ohne Luftdruck abfüllen. 24 Stunden darf die Luft ohne Nachtheile für das Bier auf dasselbe ihren Druck ausüben; so lange vermögen wir daher mit Moussé Bier von dem Fasse abzufüllen, das letzte Faß moussirt so gut als das erste und wird sehr fein sein; was über 25 Stunden dauert, das ist vom Uebel.

Das Bier kann sogar, wenn der Luftdruck längere Zeit auf dasselbe wirkt, ein krankhaftes Luftbitter, resp. eine eigenthümliche Härte erhalten; denn in diesem Falle wirkt aus der Luft mehr elektrischer Sauerstoff assimilirend auf das Bier ein, als dasselbe zum normalen Moussé braucht.

Wollen wir uns also, der Bequemlichkeit wegen, diesen Apparat zum Zweck des Abfüllens zulegen, so dürfen wir das Bier nicht länger wie 24 Stunden dem Luftdruck aussetzen; alsdann werden wir den Abfüllapparat mit Vortheil verwerthen. Jeglicher Spund, welcher zum Spunden der Lagerfässer benutzt wird, soll aus kernigem Holz gefertigt sein, damit die im Biere frei werdende, sich pressende Kohlensäure nicht durch dessen Holz zu entweichen vermag.

Zur besseren Sicherheit tauchen wir die untere Fläche des Spundes in siedendes Pech, und verdichten auf diese Weise die atomischen Faserverbindungen des Holzes. Beim Anstecken eines Lagerfasses lassen wir den Hahn ein wenig offen stehen, damit die sich im Hahnrohre befindende Luft, durch das eindringende Bier, aus dem Hahne herausgedrängt wird; denn lassen wir den Hahn beim Anstecken des Lagerfasses zu, so reagirt die Luft, welche sich in dem Hahnrohr befindet, mit Schnelligkeit Bläschen bildend nach dem oberen Dunstraum des Fasses und sie vermag, das Bier momentan zu trüben.

Ein normal vergohrenes, naturklares Bier trübt nicht so leicht durch ungeschicktes Anstecken und wird in diesem Falle schnell wieder klar; nur die Biere krankhafter Gährungen trüben sich sehr leicht beim Anstecken des Fasses und bleiben dann auch gewöhnlich lange trübe.

Haben sich durch unvorhergesehene Fälle die naturklaren Biere rasch vergriffen, so sind wir genöthigt, die jüngeren Biere schnell zu klären, und benützen hiefür die zwei einfachsten und harmlosesten Mittel, entweder die Gelatine oder den Holzspan, deren Anwendung ja jedem Brauer bekannt sein wird.

Die aufgelöste Gelatine wird drei Tage zuvor, ehe wir das Faß zuzuspunden gedenken, dem Biere im Fasse zugesetzt und mit diesem untermischt. Am dritten Tage wird das Bier spiegelfein sein und verträgt dann die Spundung.

Die Gelatine wird in 40° heißes Wasser aufgelöst, diese Lösung wird dann langsam bis auf 50° erhitzt, mit

etwas Weinsteinsäure versetzt und, wenn dieselbe auf 35° abgekühlt ist, dem Biere beigemischt. Die Gelatine greift jedoch nur in einem normal gegohrenen Biere und am besten greift dieselbe, wenn wir sofort nach ihrer Beimischung ¼ Atmosphäre Luftdruck auf das Bier setzen.

Um 1000 Liter Bier zu schönen, genügen 100 Gramm Gelatine. Wollen wir die Gelatine nicht zum Zweck der Schnellklärung verwenden, so benutzen wir den Holzspan für diesen Zweck.

Wir stopfen einfach eine Partie durch Kochen und Wässern gut entloheter Hasel- oder Buchenspäne durch das Spundloch in die betreffenden Fässer und sobald das Bier fein geworden ist, spunden wir das Faß zu.

Die Späne nehmen wir, sobald das Bier abgefüllt wird, das Faß leer ist, durch dessen Pforte wieder heraus und reinigen dieselben für den wiederholten Gebrauch.

Wollen wir indeß die Biere vom Tage des Fassens an, schon in 8—14 Tagen als klare gut moussirende Biere verkaufen, so gehören die Klärspäne zuvor in die Lagerfässer in denen das Bier lagern und schnell klar werden soll.

Das Bier wird nach dieser gezwungenen Erziehungsmethode schon in einigen Tagen blitzfein, es verträgt, sobald die kräftige Kappe flüchtiger Natur wird und sich mit Leichtigkeit wegblasen läßt, schon eine mehrtägige Spundung*) und kann dann als ein gefälliges, liebliches Getränk abgezogen und versendet werden.

---

*) Von einem gespundetem Fasse soll vor dessen Abfüllen nichts abgezapft werden; mit jedem Seidel Bier, welches man aus einem gespundeten Fasse zapft, werden 100 Seidel Kohlensäure im Biere frei, füllen aber den leeren Raum im Fasse aus und entweichen beim Abfüllen des Fasses in die Luft. Will man das gespundete Bier probiren, so ist es besser, man lüftet den Spund, hebt mit dem Heber ein Muster heraus, füllt das Faß rasch wieder voll und schlägt es zu. Junge Biere vermag man durch frühe Spundung und öfteres Lüften des Spundes zur Abscheidung stickstoffhaltiger Gase leicht und rasch zu klären, doch müssen solche gut vergohren haben, sonst überwerfen sich dieselben.

Solange die Späne nicht einen obstartigen Geruch annehmen, können wir auf dasselbe Faß, aber stets immer bald, nachdem dasselbe leer geworden ist, wieder jung vergohrenes Bier, zum Zweck der Schnellgährung fassen.

Erhalten die Späne jedoch den Geruch wie faules Obst, so müssen dieselben, wie auch das Faß, gereinigt werden. Erhalten die Späne einen dumpfigen Geruch oder ein schwarzes Aussehen, so sind sie verdorben und dürfen, wenn das draufgefaßte Bier nicht dumpfig werden soll, nicht mehr benutzt werden.

Einen dumpfigen Geruch können dieselben jedoch nur dann erhalten, wenn das leer gewordene Faß, in welchem sie vorhanden sind, längere Zeit ungespundet im Keller verbleibt.

Diese Hilfsmittel zum Zweck der Schnellklärung des Bieres sind die Einfachsten, daher auch die Vorzüglichsten. Der Span soll weder Hopfen noch Malz ersetzen helfen; denn er besitzt weder Bitterstoff noch Harz noch Oel, also keinen der Stoffe, die Hopfen besitzt; — ihm ist der Gerbe- und Lohstoff durch stundenlanges Auskochen und wiederholtes Abwässern genommen und die gebliebene reine Holzfaser hat nur den Zweck die Hefetheilchen der jungen Biere anzuziehen also das Bier von Hefe zu reinigen; in mannitreichen Bieren greift der Span überhaupt nicht an.

Das Schönen der Biere durch Hausenblase ist schon beschwerlicher, und alle übrigen künstlichen Klärmittel vermögen das Bier nicht zu verbessern, weßhalb ich dieselbe nicht erst näher bespreche.

Wir wollen ja auch nur für unvorhergesehene Fälle die Schnellklärung des Bieres betreiben.

Beschwerlicher, wie diese beiden einfachen Schnellklärungsmethoden, ist schon die Methode des Umkräusen der Biere. In den vorhin besprochenen Fällen verbleibt das Bier auf demselben Lagerfaß, auf welches es gefaßt wurde. Wollen wir jedoch ein Bier kräusen, so müssen wir dasselbe von dem Fasse, auf welchem es eine Zeit lang lagert, auf ein anderes

Faß pumpen. In dieses Faß sind zuvor die nöthigen Klär-späne und das erforderliche Kräusenbier befördert worden, wir nehmen zum Zweck des Aufkräusens der Biere 7—10 Procent des Quantums Kräusenbier, je nach dem Alter des Bieres und der Temperatur des Kellers. Junges Bier braucht weniger Kräusenzusatz als altes Bier.

Ebenso müssen wir in kalten Kellern mehr Kräusen zu-setzen, als in wärmeren Kellern.

Nachdem das Bier spiegelfein geworden ist, verträgt es die Spundung und wir können in einigen Tagen ein kräftig entwickeltes, gut moussirendes Bier abziehen.

Durch das Kräusen der Biere werden dieselben äußerst kohlensauerreich; sie moussiren dauernd und halten den Schaum gut, weßhalb wir den Bieren, welche wir in Pressionsfässer versenden, ebenfalls eine Kleinigkeit Kräusen zusetzen wollen.

Für diesen Zweck genügen 2 Procent kräftige Kräusen.

Am kräftigsten sind die Kräusen, wenn dieselben kräftig aromatisch zu duften beginnen.

Dieser aromatische Duft zeigt uns an, daß die Befruch-tung des Zellen-Systems der Bierwürze normal vollendet ist, und das die befruchteten Zellen mit ihrer hefebildenden Thätigkeit begonnen haben.

Denn nur durch eine kräftige Zellengährung wird das Aroma des Bieres kräftig gebildet. Länger wie 20, resp. 14 Tage, darf ein Bier nicht auf Späne liegen.

Die Späne fördern zwar die körperliche Klärung und die geistige Entwickelung des Bieres, aber gerade dadurch führen sie auch dasselbe dem rascheren Verderben entgegen.

Liegt Bier nach erfolgter feiner Klärung noch lange auf Späne, so schleicht sich eine Säure in ihm ein und es erhält den eigenthümlichen Geruch des angefaulten Obstes.

Wir sollen daher, wenn wir Späne für Schnellklärung gebrauchen, diese auch planmäßig benutzen, d. h. wenn wir heute Bier auf Späne legen, so müssen wir bestimmt vorher wissen, daß das Bier in spätestens 20 Tagen verkauft wird,

wenn wir nach dieser Klärungsmethode mit Vortheil arbeiten wollen; denn jedes längere Verweilen des Bieres auf Späne bedingt das Reduziren seiner Qualität. Haselspäne haben vor Buchenspäne den Vorzug; denn sie säuern nicht so leicht. Bringen wir jedoch unsere Betriebsanlage auf den normalen Standpunkt, daß wir Jahr aus, Jahr ein, ein 3—4 Monate altes Bier verausgaben können, so wird bei sachkundigem Geschäftsbetrieb selbst der Holzspan überflüssig; das Bier wird naturklar, alsdann behält es seine natürliche Weichheit, und solche Brauerei hat den großen Vortheil, daß sie dann das ganze Jahr hindurch ein leichter gebrautes Schenkbier als Lagerbier verkaufen kann.

Artikel 10.

Ueber das Glasiren der Gährbottige.

Wenn wir in der Kellerei die größtmöglichste Eigenheit zu beobachten haben, so haben wir das erst recht auch während der Gährung der Bierwürze nöthig; denn Nichts ist empfänglicher für Unreinlichkeit als die Gährung. Wie der böse Genius im Menschen mit seinen Gelüsten immer den Guten zu unterdrücken sucht, so pflegt dies auch der böse Genius (die Unreinlichkeit) während der Gährung zu thun; die Gährung ist für alle abnorme Einflüsse zugängig und, haben dieselben erst ihre Wirkung auf die Mutter Gährung geübt, so pflanzt sich der bösartige Charakter, welchen dieselbe dadurch erhält, auch auf ihr Kind (das Bier) fort und wir, die wir die Erziehung und Ausbildung dieses Kindes übernehmen, bekommen unsere liebe Noth mit demselben. Wie die Mutter, so ist gewöhnlich auch das Kind und der Apfel fällt nicht weit vom Stamme. Diese Sprüchwörter passen trefflich für solche Fälle; denn war die Gährung eine unsaubere Mutter, so ist es auch das Bier; hatte sie einen bösartigen Charakter, oder war sie kraftlos, saumselig und träg, so wird auch bestimmt das Bier diese Eigenschaften geerbt haben und wir vermögen dann bei aller Mühe und Sorg-

kalt, trotz Erfahrung und Hilfsmittel, dieses verwahrloste Kind nicht wieder zu einem Gelehrigen und Folgsamen zu machen, selbst dann nicht, wenn wir es durch gute Erziehung und liebevolle Behandlung auch entsprechend zu bessern vermögen. Nur das lebensfrische, gemüthvolle Kind (das Bier einer normalen, kraftvollen Gährung) ist folgsam und gelehrig; es fügt sich willig und freudig unserer Erziehung und macht derselben Ehre. Befreunden wir uns daher mit Frau Mutter Gährung, bewachen wir deren Sittsamkeit wie unbescholtenen Lebenswandel und halten jede bösartige, unsaubere Gesellschaft von ihr fern, denn böse Gesellschaften verderben gute Sitten."

Wie wir den Gährkeller und dessen Luft zu ventiliren und zu reinigen haben, habe ich bereits besprochen.

Ebenso habe ich die Nothwendigkeit der Sauberhaltung der Betriebsgeräthe dargelegt. Die Hefewannen, wie Hefe- und Bierschaffel vermögen wir vor jedem Gebrauch gründlich zu reinigen, wenn wir dieselben verdeckt ausdämpfen oder sie so lange in siedendes Wasser tauchen, bis dieselben brühheiß werden.

Anders verhält es sich mit den Gährbottigen; wir würden, wenn wir dieselben nach jedesmaligem Gebrauch ausbrühten oder ausdämpften, die Atmosphäre des Gährkellers zu sehr mit Wasserdämpfen, also zu sehr mit Feuchtigkeit und Wärme schwängern und die Kräusenbildung der Gährung, wie die Gährung selbst hätte darunter zu leiden.

Wir erachten daher dieses Brühen der Bottige in den Gährkellern nicht für praktisch.

Die Bottige sollen und müssen aber doch gereinigt werden, denn das Holz derselben saugt durch die Einflüsse des gährenden Bieres und durch die Einflüsse der dunstgeschwängerten Atmosphäre des Gährkellers, Feuchtigkeit auf.

Wenn wir dieß auch äußerlich am Holze nicht wahrnehmen, so steckt diese Feuchtigkeit, und sei es nur im geringen Maße, doch im Innern des Holzes.

Haben wir nun durch Unachtsamkeit eine Blasen- oder Schleimgährung bedingt, so nimmt die Feuchtigkeit im Holze denselben Charakter an; denn diese Feuchtigkeit unterhält sich im Holze atomisch in Verbindung mit dem gährenden Bier.

Wiederholen sich nun krankhafte Gährungen in demselben Bottig häufiger, so entartet schließlich diese Feuchtigkeit im Holz der Bottige zur ätzenden Schärfe milchsaurer Regung des Sauerstoffs, und diese ätzende Schärfe verbleibt dann im Holze und vermag auf die beste Gährung störende Einflüsse zu üben.

Denn hat diese Schärfe erst im Holz der Bottige ihren Wohnsitz genommen, so ist sie weder durch Brühen und Bürsten, noch durch Einkalken der Bottige aus denselben zu vertreiben.

Besonders leicht richtet sich diese nachtheilige zersetzungsfähige Schärfe im Holze der Bottige ein, wenn dieselben aus weichem Holz gefertigt sind. Das harte Holz widersteht diesem Eindringling länger, jedoch auch nicht für die Dauer. Hat das Holz viel blaue Splindstellen, oder zeigt es graurothe und graugrünliche Jahre, wie sie das Holz abgestorbener Bäume hat, so saugt sich dasselbe voll wie ein Schwamm und wirkt gährungsstörend, darum soll nur Kernholz zur Fabrikation von Bottigen verwendet werden.

Um obigem Uebelstande zu steuern, glasiren wir die Gährbottige schon seit langen Jahren durch Holzglasur.

Diese Glasur wurde von H. Werner in Mannheim erfunden und ehrt ihren Erfinder; denn sie hat sich in der Praxis bewährt.

Die Gährbottige werden, wenn dieselben gut ausgetrocknet oder neu sind, innerlich mit dieser Glasur angestrichen.

Diese Glasur, welche unter dem Pinsel trocknet, soll jedoch so dünn wie möglich aufgetragen, und in gleicher Weise soll jeder neue Bottig 4mal angestrichen werden, ehe derselbe zum Zweck der Biergährung benutzt werden darf.

Je schwächer wir die Glasur auftragen und je trockener

das Holz der Bottige ist, je fester verhärtet die Glasur und je länger bleibt dieselbe dann wasserdicht. In neuerer Zeit brennt man die Glasur nach einem jedesmaligen Anstrich mit der Einbrennlampe ein und das ist sehr praktisch.

Ihr Spritgehalt verflüchtet während dem Anstreichen unter dem Pinsel und die Glasur verhärtet mit glasartigem Glanz am Holz der Bottige; durch's Einbrennen verbrennt der Spiritus und die Glasur erhält ein fast schwarzes Aussehen.

Die Glasur verdichtet und überzieht sämmtliche Atome des Holzes wie mit einer Glasart und gestattet dadurch der Gährung die Einflüsse auf das Holz der Bottige nicht mehr.

Die Gährung verläuft in gut glasirten Bottigen so reinlich wie in einem Porzellangeschirr.

Der sich während der Gährung bildende Alkohol vermag diese Glasur nicht zu zersetzen, wenngleich er später, in schärferer Entwickelung im gespundeten Fasse, dieselbe nach und nach zu zersetzen vermag. Aus diesem Grunde soll besonders kein Transportfaß im Innern glasirt sein.

Zum Zweck des Glasirens der Transportfässer läßt sich gutes Pech so wenig durch etwas Anderes ersetzen, als der Hopfen zum Bierbrauen.

In den offenen Gährbottigen mildern die indirekten, belebenden Einflüsse der Luft auf die Gährung, die Kraft des Alkohols, und er vermag daher der Glasur nicht zu schaden.

Dies ist auch während dem Lagern des Bieres in glasirten Lagerfässern der Fall; so lange dieselben ungespundet bleiben, hält die Glasur Stand; erst durch andauernde Spundung des Fasses vermag die zersetzungsfähige Kraft des Alkohols im Bier zersetzend auf die Glasur einzuwirken weßhalb sich die Holzglasur auch in dem Falle zum Glasiren der Lagerfässer eignet, wenn kalte Lagerkeller das Spunden und Pressen des Bieres überflüssig machen.

Allerdings müssen die Lagerfässer, wenn wir diese nicht

pichen, sondern glasiren wollen, innerlich recht glatt und faserfrei ausgearbeitet sein, damit sich das Holz regelrecht anstreichen läßt und die Glasur gleichmäßig annimmt.

Jeder glasirte Bottig darf nur mit kaltem Wasser ausgebürstet werden, denn auch heißes Wasser löst die Glasur auf.

Das Glasiren der Gährbottige ist entschieden besser, als das Einkalken derselben und es ist jedem Bierbrauer zu empfehlen; denn durch fortwährendes Einkalken schleicht sich kohlensäureverzehrend sehr leicht eine natronische, dumpfige Schärfe in das Holz der Bottige ein, welche alsdann während der Gährung kohlensäureverzehrende Wirkung übt und dem Biere einen komischen Beigeschmack verleiht. —

Doch auch das Glasiren hat seine Grenzen. — Verliert nämlich die Glasur im Bottige ihren Glanz, so muß der Bottig wieder ausgetrocknet und von Neuem glasirt werden; denn nur so lange die Glasur ihren Glanz behält, nur so lange bleibt dieselbe wasserdicht.

Sobald die Glasur ihren Glanz verliert, vermag die Gährung durch dieselbe hindurch atomisch auf das Holz der Bottige einzuwirken, und wenn wir dann nicht sofort die Bottige trocknen lassen und dieselben von Neuem glasiren, so nistet sich in kurzer Zeit eine ätzende Schärfe im Holze der Bottige ein.

Wir erkennen deren Existenz im Holz der Bottige, wenn die Glasur, nachdem dieselbe ihren Glanz verloren hat, ein graues Aussehen erhält, oder wenn sich am Holze Schimmel ansetzt.

Hat die Glasur diese graue Färbung angenommen, so hilft selbst das Neuglasiren nach erfolgtem Austrocknen der Bottige nichts mehr; denn hat diese Schärfe erst einmal im Holze ihren Wohnsitz genommen, so fordert dieselbe auch ihre Rechte.

Sie verharrt nur in normaler Ruhe, so lange sie nicht von Feuchtigkeit und Wärme angeregt wird. Jegliche Feuchtigkeit und Wärme, selbst die feuchte Luft der Gährkeller,

wirkt anregend auf dieselbe ein. Z. B. es hat sich im Holz mancher Bottige eine ätzende Schärfe eingenistet; dies ist in den Bottigen der Fall, in welchen die Glasur ihren Glanz verlor und grau geworden ist.

Dieselbe Schärfe steckt aber auch in dem Holz unglasirter Bottige, wenn dasselbe viel gährungsfähige Feuchtigkeit aufgesaugt hat.

Die Sudzeit ist im Frühjahr beendet; wir bringen also unsere Bottige zum Zweck des Austrocknens an die Luft. Durch das Austrocknen der Bottige entweicht aber keineswegs die ätzende Schärfe aus dem Holze der Bottige, diese verliert nun durch das Trockenwerden der Bottige ihre Kraft und verharrt so lange in normaler Ruhe im Holze derselben, bis sie durch die Einwirkung von Feuchtigkeit wieder neu erwacht. Wirkt also Feuchtigkeit und Wärme anregend auf dieselbe ein, so beginnt dieselbe von Neuem ihre schärfebildende Thätigkeit und diese ätzende Schärfe vermag die Glasur zu durchdringen.

Die Bottige, in deren Holz die besprochene Schärfe steckt, sind also vollständig ausgetrocknet; die ätzende Schärfe verharrt in deren Holz in normaler Ruhe und das Holz nimmt die Glasur mit guter Bindekraft an. Die Glasur wird wasserdicht und so lange sie dies bleibt, so lange verhütet dieselbe die Einflüsse des gährenden Bieres auf das Holz der Bottige.

Wir benutzen alsdann diese frisch glasirten Bottige, in deren Holz die ätzende Schärfe eingetrocknet ist, wieder zum Zweck der Biergährung.

Die ersten Gährungen werden, wenn wir nach den Lehren dieses Buchs, Mälzerei, Brauakt und Kühlung normal durchgeführt haben, einen normalen Verlauf nehmen; denn die wasserdichte Glasur leistet dieser schlummernden Schärfe im Holze der Bottige eine Zeit lang kräftigen Widerstand. Das trockene Holz absorbirt aber aus der 4—5° warmen Luft des Gährkellers Feuchtigkeit und diese regt die schlummernde Schärfe

im Holze der Bottige zur Thätigkeit an. Diese Schärfe milchsaurer Regung des Sauerstoff ist es, deren Kraft die Glasur zu zersetzen und zu durchdringen vermag. Sie durchdringt in Folge ihrer Aetzkraft mit der Zeit dieselbe, verleiht ihr ein mattes graues Aussehen und bringt sich mit dem gährenden Biere in atomische Verbindung.

Diese abnorme Schärfe ist es, welche von nun an eine eigenthümliche Schärfe im gährenden Bier, auf Kosten des Zuckers im Biere bildet.

Dieselbe Schärfe ist es, welche alsdann gleichzeitig mit ätzender Kraft auf die hefebildenden Zellen und organischen Tropfenspannungen einwirkt, die alsdann das Verkümmern der Hefe bedingt und die normale Umwandlung der Harz- und Gummiprodukte der Zellen zu aromatischem Klebstoff beeinträchtigt.

Die Gährung erhält in diesem Falle einen abnorm scharfen Geruch, ohne daß sich größere Blasen bilden. (Dies ist wieder eine ganz andere Erscheinung, als bei der besprochenen Mannitgährung). Solche Gährung wird niemals eine normale Harzdecke erhalten, während eine Mannitgährung eine fingerdicke Schleimdecke behält.

Das Bier obiger Gährung wird mit Abwickelung der Gährung schaumbildend nach oben reagiren (leichte Schaumdecken) und sitzt diese ätzende Schärfe im Holz der Bottige, so vermag dieselbe sogar das Kahlstechen oder das vollständige Durchfallen der Decken der Gährungen zu erzwingen; d. h. sie vermag alsdann in größerem Maaße die Kohlensäureentwicklung der Gährung zu reduziren und bedeutend mehr dieser eigenthümlichen Schärfe auf Kosten des Zuckers, also auch auf Kosten des Alkohols und der Kohlensäure im gährenden Bier zu bilden.

Weil nun diese Schärfe auch die Bildung des aromatischen Klebstoffs des Bieres in gleichem Maße beeinträchtigt, so verliert solches Bier neben viel Aroma-Alkohol und Kohlensäuregehalt auch an Vollmundigkeit.

Darum schmeckt jedes Bier, in welchem diese eigenthüm-

liche Schärfe milchsaurer Regung, während der Gährung iher Einflüsse zu üben vermochte, gehaltlos und leer; es erscheint als ob beim Brauen desselben an Hopfen und Malz die Hälfte gespart worden wäre.

Wir haben daher, um uns vor dergleichen Schädigungen zu bewahren, unter allen Umständen, jede Schärfebildung im Holz der Bottige zu verhindern.

Jede normale Harzdecke ist vollständig schaumfrei und im günstigsten Falle ist dieselbe nicht stärker als ein Messerrücken, sie bildet aber ein geschlossenes, strebsames Ganze.

Jeder leichte weiße Schaum, welcher zum Schluß der Gährung sich deren Harzdecke noch beigesellt, oder sich in ihr verhält, verdankt seine Existenz, wenn nicht andere bereits erwähnte Ursachen wirksam waren, jener abnormen Schärfe. Darum hinaus mit der Schärfe aus den Gährbottigen.

Art. 11.

Entsäuerung und Präparirung des Holzes der Gährbottige.

Haben die Bottige innerlich ein graues Aussehen erhalten, so müssen dieselben, gleichviel ob sie glasirt sind oder nicht, gründlich und zwar so tief ausgehobelt werden, daß sie wieder wie neu aussehen; alsdann wird jeder ausgehobelte Bottig auf folgende Weise entlohet, entsäuert und in seinen atomischen Holzfaserverbindungen atomisch verdichtet; jeder zu präparirende Bottig wird mittelst Feuer erhitzt; während dies geschieht wird 1 bis 1½ Pfund Kali-Alaun (gewöhnlicher Alaun) in 2 Liter heißem Wasser aufgelöst, und mit dieser Lösung wird der innere Bottig so lange gebürstet, bis dessen Holz dieselbe aufgesaugt hat. Alsdann wird der Bottig entweder (leicht verdeckt) so lange gedämpft bis er auch unterhalb äußerlich heiß wird, oder er wird mit kochendem Wasser, welches mindestens 12 Stunden verdeckt in demselben verbleibt, bis an den Rand angefüllt. In beiden Fällen wird alsdann der Bottig mit heißer Kalkmilch angestrichen und mit kaltem Wasser bis an den Rand angefüllt.

Das Wasser bleibt nun 18 bis 24 Stunden im Bottige stehen, alsdann wird derselbe ordnungsmäßig gereinigt, vollständig ausgetrocknet und dann in einem trockenem Luftraum bei möglichst trockener Luft glasirt, alsdann kann darin vergohren werden, und wenn die Glasur gut, wenn der Bottig überhaupt gut glasirt worden ist, so wird die Glasur sich die ganze Sudzeit hindurch unverändert erhalten. Wir haben dann im nächsten Sommer die Bottiche einfach nur noch zu glasiren und vermögen die schlechtesten Bottige, sobald die Fäulniß noch nicht im Holze sitzt und sie nicht aus dem Holze abgestorbener Bäume fabrizirt wurden, auf diese Weise so herzurichten, daß sie an Brauchbarkeit den neuen Bottigen gleich werden.

Der Kali-Alaun besitzt die Eigenschaft sich mit Hilfe von Wärme und Feuchtigkeit im Holze der Bottige festzusetzen, den vegetabilen Lohstoff wie jegliche abnorme Schärfe durch Absorptionskraft der Dämpfe oder des Wassers aus dem Bottige zu verjagen, jede noch nicht in ein größeres Stadium eingetretene Fäulniß erregende Wirkung im Holze aufzuheben und vermöge seiner Zusammenziehungskraft das Holz atomisch zu verdichten.

Würden wir die Bottige dämpfen ohne sie zuvor zu alaunisiren, so würde durch die Ausscheidung des Lohstoffs das Holz der Bottige porös gemacht, der Alaun aber ist es, welcher das Poröswerden des Holzes beim Ausdämpfen und Einwässern verhindert.

Durch den Anstrich mit Kalk entziehen wir dem Holze des Bottigs die letzte Säure und das Wasser nimmt sie auf. Es ist sogar unerläßlich nothwendig, daß wir auch neue Bottige, bevor wir dieselben glasiren, durch ein gleiches Verfahren entlohen und atomisch verdichten; denn gerade der Lohstoff des Holzes ist es, welcher durch den Einfluß gährender Feuchtigkeit vorzugsweise geneigt ist, abnorme gährungsstörende Schärfe zu bilden und in dem Holze abzulagern, zumal die Dichtheit einer Glasur sehr ihre Grenze hat und mit der Zeit, d. h. mit längerem Gebrauch der Bottige mehr und mehr nachläßt.

Es ist daher von Wichtigkeit, daß wir unglasirte Bottige wie auch glasirte Bottige vor dem jedesmaligen Gebrauch in folgender Weise mit doppel-schwefligsaurem Kalk behandeln.

Bevor ein Bottig für Gährung benutzt wird, nehmen wir 1/10 bis 1/15 Liter (je nach der Größe des Bottigs) doppel-schwefligsauren Kalk und reiben das Quantum mit einem für diesen Zweck bestimmten Tuchlappen und mit voller Manneskraft vollständig in den innern Bottig ein; Einreiber und Bottig müssen warm werden; — alsdann wird der Bottig mit kaltem oder lauwarmen Wasser gebürstet, ordnungsmäßig ausgeschwenkt und für Vergährung von Bier benutzt.

Der doppel-kohlensaure Kalk absorbirt sämmtliche sich durch den Einfluß des Sauerstoffs der Luft und der Dünste des Kellers an der Oberfläche des innern Bottigs sich etwa gebildeten Säuren oder Schärfen, während die schweflige Säure während der Dauer der Gährung durch ihre reduzirende Wirkung die Bildung abnormer Schärfe am Holze des Bottigs verhütet und durch ihre Verdichtungskraft die atomische Verdichtung der Faserverbindungen der Glasur oder der, der Oberfläche des innern Bottigs bedingt.

In übertriebener Weise dürfen wir jedoch den doppel-schwefligsauren Kalk nicht anwenden wollen, denn sonst schaden wir uns nur durch denselben. In dem angegebenen Quantumsverhältnisse für Gefäßreinigungszwecke benutzt, ist er für uns jedoch ein äußerst nützlich chemisches Präparat und sollte für diesen Zweck in keiner Brauerei unbenutzt bleiben. Alle Uebertreibungen aber taugen auch hier nichts; denn wollten wir den doppel-schwefligsauren Kalk in größeren Quantitäten verwenden, so würde seine reduzirende Wirkung gährungshemmend auftreten, eine Eigenschaft, welche auch der Salicylsäure eigen ist. —

Es ist von Wichtigkeit, daß wir auch neue Bottige, bevor wir dieselben glasiren, in oben erwähnter Weise vollständig entlohen, sie dabei atomisch in ihren Holzfaserverbindungen verdichten, dann gehörig mit Wasser auslaugen und erst

gründlich wieder austrocknen ehe wir zum Glasiren schreiten; diese Bot'ige werden dann die ganze Sudzeit hindurch brauchbar bleiben und wir werden dann im kommenden Sommer nur die Bottige austrocknen und glasiren brauchen. Die Glasur soll unter dem Pinsel trocken und möglichst dünn aufgetragen resp. eingebrannt werden; jeder Bottig soll 4 mal mit Glasur gedeckt werden. Ist jedoch das Holz, woraus die Bottige fabricirt wurden, sehr splindig oder ist es gar von abgestorbenen Bäumen herstammend, so wird im ersten Falle die Glasur schon minder nützen. Der Bottig wird leicht wieder innerlich grau werden; im zweiten Falle dürfen wir die Bottige nicht mehr für Biergährung benützen. — Zur Fabrikation von Gährbottigen soll nur gesundes, im Winter geschlagenes Kernholz von der Eiche, der Lärche und der Kiefer verwendet werden. — Tannenholz aber und alles abgestorbene, sowie auch alles im Sommer geschlagene Holz darf nicht zur Verwendung kommen; die Holzmasern oder die Jahrringe dürfen nicht blau, nicht grünlich, auch nicht gelbroth, sondern sie müssen gelbbraun aussehen. —

Glasiren dürfen wir überhaupt nur in vollständig trockenem Luftraume auf vollständig trockenes Holz; denn jegliche Feuchtigkeit am Holz und in der Luft beeinflußt das Glasiren und wenn die Glasur nach obiger Handhabung weiße Stellen erhält, so war auf diesen Stellen beim Glasiren noch Feuchtigkeit im Holz vorhanden.

Art. 12.

Die Spaltung des Glutin und die Behandlung glutintrüber und mannitreicher Biere.

Ein stark glutintrübes Bier kann durch verschiedene Ursachen geschaffen werden; ist ein Wasser reich an organischen Substanzen, was periodisch möglich werden kann, so verhindern die hiemit eingeführten organischen Säuren während dem Hopfenkochen und während der Gährung in vermehrtem Maße das Verkörpern und Ausscheiden des Glutins.

Wir haben in solchem Falle geeignete Absorptionsmittel im Hopfenkessel nöthig. Siehe Theil 3, Art. 17.

Den Brunnen haben wir bis auf die Kiessohle zu unterfangen, auf daß organische Zuzüge von der Seite her nicht mehr in ihn einmünden können. (Siehe Theil 1, Art. 4.)

Mälzen wir qualitative Gerste zu wenig aus und begnügen uns mit der ersten Lösungsprobe, wie das viel in Malzfabriken Mode ist, so ist das im Malzkorn reichlich vorhandene Glutin auch noch nicht auf der Umwandlungs- oder Lösungsstufe angelangt, auf die es durch den Keimungsprozeß gelangen soll, und wir vermögen dann das Versäumte durch den Brauprozeß nicht nachzuholen. Siehe die Mälzerei Abschnitt 3—7.

Wenn das Glutin nicht im Malze bis zur gewissen Vollkommenheit ausgebildet ist, so erreicht es auch durch den Brauprozeß die Lösungsstufe nicht, welche es erreichen soll.

Die natürliche Folge ist, daß sich weniger Glutin durch's Kochen mit den gerinnbaren Eiweißstoffen als geronnen abscheidet, als es die Normalität gebietet; in solchen Fällen werden unsere Würzen auf der Kühle äußerst empfindlich sein, und die gährende Kraft ist dann nicht im Stande, all das Glutin in der Hefe zu verkörpern, welches noch aus dem Biere auszuscheiden hat; es bleibt daher in größerer Menge gelöst im Biere zurück, und da an ihm mit dem Stickstoff auch das magnetische Fluidum gebunden ist, so tritt das Glutin mit Stickkraft im Biere auf und sucht die doppelkohlensaure Regung des Sauerstoffs zu unterdrücken; also seine Befähigung kohlensaure Verbindungen einzugehen, abzuschwächen und ihn gleichzeitig zur leisen, milchsauren Kraftäußerung anzuregen.

Wer da glaubt, daß der Druck, den ein gespundetes glutintrübes Bier in kurzer Zeit auf die Faßböden ausübt, von reiner Kohlensäure herrührt, der ist sehr im Irrthum; rührte dieser Druck von reiner Kohlensäure her, so würde sich das Bier im Fasse nicht trüben können, denn die reine Kohlensäure zersetzt die Glutinprodukte und schlägt sie nieder.

Ist aber das Glutin vorwiegend im Bier vorhanden, so

äußert sich der Sauerstoff der kohlensauren Verbindung außer kohlensauer auch noch milchsäuerlich; mithin werden neben der Kohlensäure auch Stickgase gebildet, welche unter dem Abschluß der Luft durch Spundung die Trübung des Bieres bedingen. Das Mannit und Glutin des Bieres wird durch den Einfluß der milchsauren Schärfe zum Theil in abnormer Weise zersetzt und diese abnorm zersetzten Producte beginnen bedingt durch die Kraft des Stickstoffs sporenartig und schließlich schwammartig im Biere zu vegetiren. Die wenige Kohlensäure in solchem Biere vermag dies nicht zu verhüten; sie wird schließlich mit erstickt, und dadurch erklärt sich das Trübewerden und die beträchtliche Gasentwickelung solcher Biere.

Füllen wir stark mannit- und glutinreiches Bier in Glasflaschen, so können wir die Schwammbildung beim Abschluß der Luft mittelst Kork unter dem Einflusse des Lichts am Besten wahrnehmen. Dies liefert uns den Beweis, daß die Vegetation des Schwamm's im Biere selbst ohne den Einfluß einer kohlensauerreichen atmosphärischen Luft durch die Kraft des Stickstoffs bedingt wird. —

In einer Temperatur von 16° R. werden in 3—5 Tagen schon große Schwammflocken im Biere herumschwimmen.

Ein gleicher Fall, wenn auch etwas langsamer, tritt unter dem Einfluß der Wärme in solchem Biere in den Versandtfässern ein, weßhalb glutintrübes Bier nicht exportfähig ist.

Haben Braukessel verschließbare Dunsthauben, und sind deren Abzugsröhre von zu beträchtlicher Länge und unverhältnißmäßig geringem Durchmesser, oder stauen sich in einem Sudhause die heißen Dämpfe an und vermögen auf hochstehende Braupfannen und Maischbottige rückzuwirken, tritt ferner ein ähnlicher Fall auf die kühlende Würze ein, so bedingen wir in all diesen Fällen mehr oder weniger ein weichlich schmeckendes, für Trübung geneigtes Bier.

Ueberall, wo heiße Dämpfe, indem sie keinen normalen Abzug finden, die oberen Luftschichten der Betriebsräume kohlensauerarm machen, überall wo Dämpfe und Dünste auf

unsere Fabrikate rückwirken, da überall werden sich nach der herrschenden Witterung mehr oder weniger Glutintrübungen heimisch machen. (Siehe Theil 3, Art. 4, 5, 6—7.)

Zur Aufhebung der Glutintrübungen im Biere gibt es verschiedenerlei Wege.

Der einfachste Weg ist folgender: $^1/_3$ glutintrübes Bier wird mit $^2/_3$ kräftig eingesottenem, stark gehopften, gut vergohrenen Bier, welches recht grün gefaßt wird, beim Fassen verschnitten; das Bier wird jedoch zum Zweck der schnellen Klärung gleich auf Späne gefaßt; die nun kräftig sich entwickelnde Kohlensäure des jungen Bieres überwältigt die Stickkraft des Glutins, das Glutin sowohl als auch das Mannit wird aus seinen Verbindungen gespalten, in Flocken abgeschieden, mit der Hefe niedergeschlagen und das Bier wird kräftig kappen, es wird in kurzer Zeit klar werden.

Wer nun aber alle Keller voll glutintrübes Bier hat, und will auf diese Weise arbeiten, der kommt schließlich aus der Schmiererei gar nicht mehr heraus; denn das Volumen wird durch den beträchtlichen Zuwachs an neuem Bier bedeutend vermehrt, wir müssen daher auf ein anderes Glutinspaltungsmittel sinnen, und dies wäre folgendes:

Jeder erfahrene Brauer weiß, daß das gewöhnliche Aufkräusen von Bier durch 8—10 % Kräusezusatz bei glutintrübem Bier nichts nützt, weßhalb ich diesen Punkt auch nicht weiter berühre.

Wir spalten daher das Glutin auf folgende Weise. Es wird ein 16 % sehr starkgehopfter Kräusensud gemacht.

Wenn nun dieser sehr kräftige Sud Bier in kräftige Kräusen tritt, so werden auf 1000 Liter Bier in einem 5° warmen Keller 35 Ltr., und in einem 2° Keller 45 Ltr. Kräusen zugegeben; die Fässer müssen allerdings stark in den Böden sein, sie erhalten vorher eine Quantität Späne, werden gründlich vollgefüllt und sofort auf der Mutter zugespundet.

Wenn wir nun nach 14—24 Tagen das Bier proben, so wird es fein sein und prächtig moussiren; auch hat es einen

festen, herzhaften Biergeschmack erhalten und wird sich beim Anstecken nicht mehr trüben, nicht mehr heben.

Das Bier ist im Gegensatz zum ersterwähnten Falle unter dem Abschluß der Luft durch die kräftige Kohlensäure-Entwicklung der Kräuse klar geworden, denn die Stickkraft des Glutin wurde durch die kräftige Kohlensäure gebrochen, das Glutin wurde aus seinen Verbindungen gespalten und mit der neugebildeten Hefematte niedergeschlagen.

Sind die Biere nur leicht glutintrübe, so genügt es wenn man ihnen nur 1 % Kräusen gibt, das Bier mit lauwarmer Gelatin in besprochener Weise vermischt, das Faß sofort zuspundet und mittelst der Luftpumpe 1/4 Atmosphäre Luftdruck auf das Bier setzt.

Der Luftdruck-Abfüllapparat übt in dieser Form eine prächtige Klärkraft.

In einem normalen Betriebe läßt sich mit diesem Apparate der Span ganz vermeiden; denn in normal vergohrenen Bieren wirkt der Luftdruck Klärung beschleunigend, Hefen niederschlagend.

Die sich wie Staub im Biere verhaltenden kleinen Hefetheilchen verschleimen durch den Zwang der Luft, vermehren durch Absorption von Sauerstoff der Luft ihr Volumen, werden schwerer und schlagen nieder.

Es gibt viele Brauereien, in denen selbst die besten Biere nur noch mittelst Luftdruck abgefüllt werden; denn das Abfüllen mittelst Luftdruck bietet den großen Vortheil, daß wir jegliches Bier im Vorkeller abzufüllen vermögen, und daß das letzte Tröpfchen so fein bleibt und ebenso gut moussirt, als das erste Tröpfchen. Wie der Luftdruck uns das Bier aus dem Keller bis in das Piffet drückt, so vermögen wir auch mittelst Luftdruck das Bier bis in einen höher gelegenen Vorkeller zu drücken, um es dort abzufüllen.

Art. 13.

Das Pasteurisiren des Flaschenbieres wissenschaftlich begründet.

Dieses Verfahren, durch welches klares Flaschenbier durch intensives Erhitzen in gut gekorkten Flaschen auf 40° R. dauernd haltbar gemacht wird, hat Pasteur, ein berühmter französischer Chemiker, zuerst erprobt und es wird jetzt bereits von vielen Bierbrauereien und Bierverlegern mit bestem Erfolge practisch verwerthet.

Wird ein gut vergohrenes, fein klares Bier auf diese Weise behandelt, so verträgt es jeden Temperaturwechsel und erhält sich Jahre lang säurefrei.

Pasteur erklärt diesen Umstand einfach dadurch, daß er annimmt, es werden durch das Erhitzen des Bieres auf 40° R. in gut gekorkten Flaschen sämmtliche im Biere existirenden Eiweißstoffe vernichtet; hierin hat er einerseits recht und es befriedigt uns auch schon diese Erklärung; dennoch dürfte es manchem geehrten Leser von Interesse sein, wenn ich mir erlaube, meine Anschauung darüber nach eigenen Wahrnehmungen folgen zu lassen.

Setzen wir ein Quantum Bier in einem Topfe über das Feuer und erhitzen es binnen einigen Minuten auf 40° R., so wird das Bier mächtig aufschäumend und nach dem Wiedererkalten vollständig schal sein; denn durch das Erhitzen ist fast sämmtliche Kohlensäure im Biere frei geworden und in die Luft entwichen. Die Eiweißstoffe im Biere sind durch das Erhitzen jedoch nicht getödtet worden; denn, setzen wir das an Kohlensäure arme Bier, und sei es in gekorkten Flaschen, nur einige Tage einer warmen Temperatur aus, so wird dasselbe essigsauer reagiren.

Da nun diese essigsaure Regung des Sauerstoffs des Bieres mittelbar durch den Stickstoff desselben bedingt wird, siehe Theil 4, Art. 6—9, so muß also noch Stickstoff im Biere wirksam sein und weil gerade die Eiweißstoffe des

Bieres stickstoffreiche Verbindungen sind, so müssen auch noch Eiweißstoffe in obigem Biere wirksam sein, wenigstens wird ihr Stickstoffgehalt im erwähnten Falle wirksam bleiben.

Erhitzen wir Bier zum Kochen, so kommt allerdings viel Eiweiß zum Gerinnen, währenddem, wie wir wissen, die nicht gerinnbaren Eiweißstoffe des Bieres selbst durch's Kochen nicht gerinnen. (Siehe Theil 3 Art. 4 u. 5.)

Warum sollen dieselben nun durch das Erhitzen des Bieres auf 40° R. in gut gekorkten Flaschen vernichtet werden? Vernichtet werden dieselben nach meinen Wahrnehmungen nicht, sondern ihre Fermentwirkung wird lediglich dadurch nur und in obigem Falle bis zum Oeffnen der Flasche unwirksam erhalten. Folgendes wird dies erklären.

Wollen wir ein glutintrübes oder kohlensauerarmes Bier durch Pasteurisiren haltbar und versandtfähig machen, so wird uns dies nicht wohl gelingen; denn die meisten kohlensauerarmen Biere sind glutin- und mannitreiche Biere und weil sich, wie wir aus Theil 5 Art. 11 wissen, in Folge des sich nach und nach zersetzenden Glutin und Mannit durch den Einfluß von Wärme mehr Stickgase als Kohlensäure im lagernden Biere entwickeln, so wird solches Bier mit der Zeit und beschleunigt durch den Einfluß der Wärme sowohl in den Flaschen als in den Versandtfässern trübe und dieser Umstand belehrt uns, daß abnormal vergohrenes Bier durch das Pasteurisiren nicht vor dem Verderben geschützt wird, daß also hier die nöthige Menge Kohlensäure fehlt, um den Stickstoffgehalt solcher Biere zu beherrschen und das Bier dauernd vor dem Verderben zu behüten.

Kohlensäurearmuth ist die natürliche Folge, daß ein mannitreiches oder glutinreiches Bier durch Pasteurisiren sich trübt; — wir können also nur feine, kohlensauerreiche Biere durch Pasteurisiren dauernd haltbar machen; die Kohlensäure muß demnach hiebei eine wichtigste Rolle spielen, was auch in Wirklichkeit der Fall ist; denn gerade die Kohlensäure, die Seele des Bieres ist es, welche nur allein den Stickstoff

zu beherrschen und ihn zur Klärung wie geistigen Entwicklung des Bieres zu zwingen vermag.

Die Kohlensäure ist die Seele des Bieres. Sobald die Kohlensäure aus dem Biere entwichen ist, so hat das Bier aufgehört zu leben, sein entseelter Körper neigt sich der Fäulniß zu und die Umwandlung des Alkohol zu Essigsprit nimmt ihren Anfang. —

Je kohlensauerreicher und je klarer dagegen ein Bier ist, desto weniger werden sich durch den Einfluß der Wärme neben der Kohlensäure noch Stickgase entwickeln können und wenn wir nun solch ein Bier in gekorkten Flaschen auf 40° R. erhitzen, so muß durch die atomische Erhitzung und Ausdehnung des Bieres die Kohlensäure zur kräftigen Entwicklung gelangen und alle sich entwickelnde Kohlensäure existirt in diesem Falle bis zum Entkorken der Flasche ungebunden als freie Kohlensäure im Biere. — In dieser Eigenschaft übt sie die Oberherrschaft über den Stickstoff, macht sie ihn wirkungslos und gestattet dem durch Erhitzen unwirksam gewordenen Stickstoff selbst dann keine Kohlensäure bindende Kraft mehr, wenn sich das Bier später durch Abkühlen wieder atomisch verdichtet. Als freie Kohlensäure verhütet sie jede Fäulniß erregende Wirkung der Eiweißstoffe des Flaschenbieres, erzwingt sie auf diese Weise die dauernde Haltbarkeit des Bieres. Ein klares kohlensauerreiches Bier wird, wenn es in gut gekorkten Flaschen auf 40° R. und darüber erhitzt wurde, nach 2 Jahren noch säurefrei sein und wir dürfen dasselbe, ohne sein Verderben zu riskiren, nach alle Welttheile versenden.

Erhält dasselbe Bier in gekorkten Flaschen beim Erhitzen jedoch nur eine Temperatur von 30°, so erzielen wir diese Haltbarkeit des Bieres nicht. — Bringen wir solches Flaschenbier zum Zweck der Abkühlung wieder in den Keller, so hat es nur die Haltbarkeit wie jedes nicht erwärmte Bier; nur etwas kohlensauerreicher wird es sein und daher besser munden. Lassen wir aber ein auf 28° erhitztes Flaschenbier längere Zeit in 28° Wärme stehen, so wird es trübe und

eigenthümlich sauer werden; stellen wir nun normal pasteurisirtes, also ein auf 40—45° R. erwärmtes Flaschenbier, nachdem es abgekühlt ist, in denselben 28° warmen Raum, so kann dasselbe ¼ Jahr darin bleiben und es wird sich, wenn der Kork gut ist, kohlensauerreich und gesund erhalten. Diese so verschiedenartigen Wirkungen, welche nur durch Temperaturunterschiede geschaffen werden, belehren uns, daß die Kraft des Stickstoffs im Biere, welche als magnetisches Fluidum dem nicht gerinnbaren Eiweißgehalt des Bieres eigen ist, auf dessen Kohlensäure eine anziehende oder bindende Kraft ausübt, vermöge welcher die Kohlensäure in gewissen Grenzen im Biere gebunden wird.

Würde Bier keinen Stickstoff enthalten, so würde selbst das Dextringummi nicht befähigt sein, die Kohlensäure im Biere zurückzuhalten. Die sich im Biere entwickelnde Kohlensäure würde dann ähnlich wie die Kohlensäure aus dem Sodawasser, in welchem sie aus Mangel an Stickstoff ungebunden existirt, unbehindert in die Luft entweichen und jedes stickstofffreie Bier müßte daher kohlensauerarm werden.

Die Bindekraft des Stickstoffs des Bieres hat aber durch Erwärmung ihre Grenzen. Wie der Stickstoff der Luft durch den Einfluß von Wärme und Dünste in seiner Kohlensäure bindenden Kraft geschwächt wird, so wird auch die Bindekraft des Stickstoffs durch Erwärmen des Bieres in gekorkten Flaschen geschwächt.

Wenn wir Bier in Flaschen erwärmen, so verliert der Stickstoff durch die dadurch bedingte atomische Ausdehnung des Bieres bedeutend an Kohlensäure bindender Kraft und nach meinen Wahrnehmungen ist dieselbe über dem 35. ° R. hinaus vollständig gebrochen, d. h. unwirksam geworden, vorausgesetzt, daß das geschlossen erhitzte Bier ein an Kohlensäure reiches Bier ist.

Weil nun, wenn wir kohlensauerreiches Bier in Flaschen auf 40° R. erhitzen, Grund des Unwirksamwerdens des Stickstoffs die meiste Kohlensäure im Biere frei wird, so gestattet

dieselbe dem Stickstoff die bindende, Tropfenspannungen und Tropfenverbindungen bedingende Kraft nicht mehr und vermag ihn unter allen Temperaturverhältnissen so lange unwirksam zu erhalten, bis eine kohlensauerreiche Luft beim Entkorken der Flasche ihren normalen Einfluß auf denselben ausübt.

In dem Augenblicke, wo der Stickstoff des Bieres beim Lüften des Korkes seinen anziehenden Einfluß auf eine kohlensauerreiche Luft ausübt, in demselben Augenblicke gewinnt der Stickstoff des Bieres seine volle Bindekraft wieder und er vermag die Kohlensäure, welche ohne diese Eigenschaft des Stickstoffs rasch aus dem Biere entweichen würde, sofort wieder kräftig zu binden, und durch diese seine Bindekraft einerseits, durch Assimilation der kohlensauerreichen Luftverbindung mit dem magnetischen Fluidum des Bieres, vermittelt durch die aufsteigende Kohlensäure, anderseits entsteht das Moussé des Bieres. Das Aufperlen des Moussé's vom Boden des Sectglases kennzeichnet uns am deutlichsten die assimilirende Wirkung der kohlensauren Luftverbindung.

Der Stickstoff ist es, welcher unter dem Einfluß einer kohlensauerreichen Luft die im Bierglase aufsteigende Kohlensäure bläschenartig umspannt und zu binden sucht und weil nun diese Bläschen in kohlensäurereichen Bieren massenhaft aufsteigen und gebunden werden und leichter sind als das Bier, so steigen dieselben in dichten Wallungen hoch und bilden den feinen Schaum des Bieres, welcher gleichsam ein weiteres Verflüchten von Kohlensäure zu verhüten sucht.

Je freier nun die Kohlensäure im gespundeten kohlensäurereichen Faß- oder Flaschenbieren existirt, je lebhafter wird das Moussé sein, je dichter und feiner wird der Schaum des Bieres werden.

Kohlensäurearme Biere, ebenso auch Biere, in denen die Kohlensäure noch nicht zur kräftigen Entwicklung gelangte, werden niemals fein moussiren. Wenn wir nun aber erwägen, daß sich nur gut gekorkte kohlensäurereiche Biere nur dann

Jahre lang unverändert erhalten, wenn wir dieselben in Flaschen mindestens bis 36° R. erhitzen, daß sämmtliche Biere, welche unter 35° erhitzt wurden, an Haltbarkeit nichts gewinnen, so sind wir anzunehmen berechtigt, daß bis zum 35. Wärmegrad die Kraft des Stickstoffs des Bieres noch nicht gebrochen oder noch nicht unwirksam ist und dürfen die höchste Grenze seiner Wirksamkeit mit 35° R. bezeichnen.

In jeglichem Biere, welches nur bis 35° oder darunter erhitzt wird, gewinnt die bindende Kraft des Stickstoffs, weil sie noch nicht unwirksam geworden war, mit der darauf stattfindenden Erkaltung des Bieres wieder an Bindekraft, und wenn das Bier wieder auf die Normaltemperatur abgekühlt ist, so wird der Stickstoff durch die damit verbundene atomische Verdichtung des Bieres wieder dieselbe kohlensäurebindende Kraft besitzen, welche das Flaschenbier besitzt, welches nicht erhitzt wurde und das Bier wird in Folge dessen mit dem nicht erhitzten Biere nur gleiche Haltbarkeit haben.

Aus allen diesen Beispielen und Vergleichen werden wir erkannt haben, daß durch das Erhitzen des Bieres auf 40° R. dessen Eiweißstoffe nicht vernichtet, sondern nur unwirksam werden, resp. daß es der Stickstoff ist, welcher dann seine kohlensäurebindende Kraft verliert.

Wenn wir also ein Flaschenbiergeschäft etabliren und Flaschenbier pasteurisiren wollen, so müssen wir, wenn der Zweck kein verfehlter sein soll, hauptsächlich darauf achten, daß das Bier der Flaschen auch wirklich bis auf 40° R. erhitzt wird. Heißer darf es werden, nur nicht kühler bleiben; wir müssen daher, wenn wir normal pasteurisiren wollen, über ein, durch indirecten Dampf auf 50° R. zu erhitzendes Wasser verfügen können und das in einem mit einen Schlußdeckel versehenen Flaschenkorbe in das heiße Wasser versenkte Flaschenbier muß ½ Stunde im 50 Grad heißen Wasser verbleiben. Erst dann sind wir sicher, daß das Bier in den Flaschen auf 40° erhitzt ist; damit die aus der Dampfschlange ausstrahlende Hitze nicht zu intensiv auf die Flaschenböden

wirke, wird 10 Ctm. über der Dampfschlange ein durchlöcherter Holzboden eingesetzt.

Mechanische Vorrichtungen werden beim Pasteurisiren größerer Parthien nothwendig.

Alsdann haben wir noch folgende Regeln zu beachten:

1) haben wir der Brechung des Lichtes wegen dunkle und des starken Druckes wegen kräftige Glasflaschen — Champagnerflaschen — zu verwenden,

2) dürfen die Flaschen niemals ganz gefüllt werden; es müssen vom Korke bis zum Bierspiegel 3—4 Ctmtr. fehlen; alsdann sind die Flaschen mittelst Korkmaschine mit den feinsten Korken zu verkorken und der Kork ist gut zu umdrahten oder zu umbinden.

Wenn der Drahtflaschenkorb, in welchem die Flaschen zu stehen kommen, mit dem Flaschenbiere in das heiße Wasser versenkt wird, so muß dies so rasch wie möglich geschehen und es muß so viel heißes Wasser vorhanden sein, daß es noch 3 Ctmtr. über die Flaschenköpfe zu stehen kommt; überfluthet das heiße Wasser nach erfolgter Versenkung die Flaschenköpfe nicht; oder versenken wir die gefüllten Flaschen zu langsam in das heiße Wasser, so wird die Erscheinung nicht ausbleiben, daß am Niveau des Wassers die herausguckenden Hälse vieler Flaschen abspringen. Dies können wir nur dadurch verhüten, daß wir durch gleichzeitiges Erhitzen der ganzen Glasfläche der Flasche ein gleichmäßiges Ausdehnen des Glases bedingen und deßhalb muß das zu pasteurisirende Flaschenbier rasch in das heiße Wasser versenkt werden.

Während der Dauer des Pasteurisirens soll stets so viel Dampf nachströmen, als Hitze von dem Biere in den Flaschen aufgenommen wird; denn dem Wasser soll die Temperatur von 50° R. während der Dauer des Pasteurisirens ½ Stunde lang erhalten bleiben.

Erhitzen wir das Wasser erst nach und nach auf 50°, so ist man sicher, daß die Flaschen nicht zerspringen; aber die

Flaschen müssen dann $1/4$ Stunde länger im Wasser bleiben. Diese Methode ist der andern daher vorzuziehen.

Wird klarer Wein pasteurisirt, so sind es die Weinsäuren und freiwerdender Weingeist, welche den nur geringen Stickstoffgehalt des Weines dauernd unwirksam erhalten, junger und trüber Wein wird durch Pasteurisiren eher trüber, als haltbarer; denn hier behalten ebenfalls wie bei mannitreichen Bieren die sich in diesen Fällen beim Pasteurisiren gleichzeitig mit entwickelnden stickstoffhaltigen Gase die Oberhand. —

Art. 14.

Allgemeine Uebersicht.

Weil wir nun wissen, in welcher Form die Luft nützlich und mit bildender Kraft und in welcher Form dieselbe mit nachtheilig zerstörender Kraft auf jeden einzelnen dieser Belebungs-, Bildungs- oder Umbildungsprozesse einwirkt, so vermögen wir auch von jetzt an, jeden einzelnen dieser Prozesse mit Sicherheit normal durchzuführen.

Wir besitzen die geistige Kraft und die physischen Mittel, um die Natur, wenn sie sich selbst bekämpft und unser materielles Interesse dadurch zu schädigen vermag, derartig zu unterstützen, daß dieselbe unter unserer Oberherrschaft keine nachtheiligen Einflüsse mehr auf die Malz- und Bierbereitung zu üben vermag.

Unterstützen wir den guten Genius in der Natur gewissenhaft und treu, so haben wir an der Natur eine mächtige Verbündete und treue Mitarbeiterin bei der Malz- und Bierbereitung.

Wenn wir mit Sicherheit jedesmal normale Gährungen erzielen wollen, so gilt es hauptsächlich folgende Punkte zu beachten:

Erstens. Daß wir jede Schärferegung im Holze der Betriebsgeräthe verhüten und daß wir das Reinigen der

Betriebsgeräthe, sowie der Betriebsräume auf's properste handhaben. (Siehe Theil 5, Art. 6, 10, 11.)

Zweitens. Wir haben sämmtliche Kellerräume normal zu ventiliren. (Theil 4, Art. 12—13; Theil 6, Art. 3, 4, 5.)

Drittens. Wir haben die Darre normal zu ventiliren.

Viertens. Wir haben jede milchsaure Regung im Malze, während der Dauer des Keimungs- und Darrprozesses zu verhüten. (Siehe mein Werk über Malzbereitung Abschnitt 2.)

Fünftens. Haben wir jede nachtheilige milchsaure Regung, während der Dauer des Maischprozesses zu verhüten. (Siehe Theil 3, Art. 1, 2, 3 und 4.)

Sechstens. Wir haben die Kühlung normal durchzuführen und jedesmal ein vollständig fruchtbares Zellensystem in der Bierwürze zu bilden. (Siehe Theil 2, Art. 20—28.)

Siebentens. Wir haben nach der Stärke des Bieres und nach der Temperatur des Kellers die vorschriftsmäßige Menge-Hefe zu geben. (Siehe Theil 4, Art. 3.)

Achtens. Wir wollen nur gutes Pech zum Pichen der Fässer verwenden, um selbst die geringste Schimmelbildung in den Fässern zu verhüten. (Siehe Theil 5, Art. 6.)

Neuntens. Wir wollen die Eisschwimmer nur wenn es nothwendig ist und dann planmäßig verwenden. (Siehe Theil 4, Art. 5—7.)

Zehntens. Es darf die Temperatur eines Gährkellers nicht unter 3° R. sinken. (Siehe Theil 4, Art. 1, 2.)

Elftens. Wir wollen einer reinen Malzwürze während ihrer Gährung eine Wärmeentwicklung bis 7 resp. 7½° gestatten und die Würze nicht zu hoch in die Bottige stellen. Hält der Gährkeller 4—5° R. und wir wissen, daß sich die Temperatur der Gährung nicht über 9° R. erhöht, so brauchen wir, vorausgesetzt, daß die Bierwürze nicht zu hoch in den Bottigen steht, keine Eisschwimmer einzusetzen; denn die Temperatur der Gährung reduzirt sich wieder durch die Kellerluft bedeutend und die Naturgährungen ohne Eisschwimmeran-

wendung sind und bleiben die Besten. (Siehe Theil 4 Art. 4—8.)

Zwölftens. Wollen wir nicht zu kalte Gährungen führen, d. h. wollen wir einer gährenden Bierwürze nur eine Wärmeentwickelung von 6° gestatten, so verwenden wir neben dem Malze 8—10 % Reis oder 1/3 Maismalz für die Fabricirung der Würze. Siehe mein Werk über die Maismälzerei.

Dreizehntens. Wir wollen die gehopfte Würze nicht länger als nothwendig kochen. (Siehe Theil 3, Art. 11.)

Vierzehntens. Wollen wir dieselbe nicht unter einem luftdicht verschlossenen Helm kochen; wir wollen aber den Kessel mit einer Haube nach Angabe versehen. (Siehe Theil 3, Art. 12, 13.)

Fünfzehntens. Wir wollen die Temperatur einer gährgekochten Bierwürze, schnell auf den 50. resp. 40.° reduziren und jedes Nachklären der gahrgekochten Bierwürze durch Reduzirung der Temperatur im Hopfenkessel verhüten. (Siehe Theil 2 Art. 21.)

Sechszehntens. Wir wollen keine Treberreste in der Brauerei dulden, denn dieselben säuern leicht und die ihnen entweichenden Dünste schwängern alsdann die Luft mit Fäulniß erregenden Sporen. (Siehe Theil 3, Art. 9.)

Siebzehntens. Wir wollen den Nachguß zum Theil auf den Würzespiegel überschwänzen. (Siehe Theil 3, Art. 6.)

Achtzehntens. Haben wir das Bier auf die Kühlschiffe befördert, so überbrausen wir zunächst den Hopfen im Hopfenkorbe vermittelst der Gießkanne mit einer Quantität heißen Wassers und entfernen denselben, sobald das Wasser zu tropfen beginnt, aus dem Kühlhause, denn auch der Hopfen bildet, gleichviel ob im Sommer oder im Winter, sobald derselbe innerlich auf die 30er Grade abgekühlt und schon in heißerer Temperatur, milchsaure Schärfe.

Er verdichtet sich grund seiner Schwere im Hopfenkorbe derartig, daß die heißen Dämpfe bald keinen normalen Abzug mehr aus demselben finden. Finden aber die Dämpfe keinen

normalen Abzug aus dem verdichteten Hopfen, so findet auch die atmosphärische Luft keinen normalen Zutritt in denselben und die Folge ist, daß die Dünste im Innern des Hopfens in einiger Zeit ersticken. —

Durch das Ersticken der Dämpfe im Hopfen erhalten dieselben eine ätzende Schärfe, welche sich, wenn der Hopfen auf die 30er Grade abkühlt, immer mehr und mehr vermehrt und welche schließlich, mit der noch im Hopfen vorhandenen, sich niederschlagenden Feuchtigkeit, in die Bierwürze auf dem Kühlschiffe abtropft, vorausgesetzt daß der Hopfenkorb, wie es gewöhnlich Sitte ist, auf das Kühlschiff zu stehen kommt.

Durch diese abtropfende, zersetzungsfähige Schärfe aus dem Hopfenkorbe hat schon mancher Brauer, ohne es zu ahnen, die Qualität seiner Biere beeinträchtigt. —

Wir können, wenn wir den Hopfenkorb mit dem Hopfen auf dem Kühlschiffe stehen lassen, zumal wenn wir den Hopfen nicht gründlich auflockern, deutlich beobachten, daß selbst im Winter, wo der Hopfen rascher auskühlt, jeder noch heiße Tropfen, welcher aus dem Hopfen im Korbe in die Bierwürze auf dem Kühlschiffe tropft, eine Blase von großer Zähigkeit bildet, von denen eine jede mit Stickkraft auftritt und schwimmend auf dem Würzespiegel verbleibt. Von dem Moment an, wo wir die Blasenbildung wahrnehmen, tropft schon zersetzungsfähige Schärfe milchsaurer Regung aus dem Hopfen im Korbe in die Bierwürze. Diese Schärfe wird mit dem Kühlerwerden des Hopfens immer kräftiger und tropft, wenn der festgelagerte Hopfen auf den 30.° abkühlt, schon als ätzende, abnorm zersetzende Schärfe ab.

Diese ätzende Schärfe vermag, wenn die Bierwürze lange Zeit solcher Schärfezuführung ausgesetzt ist, mit zersetzungsfähiger Kraft, so weit dieselbe reicht, die atomischen Verbindungen der Zellenkörper wie überhaupt des Stoffgehalts der Würze in abnormer Weise zu zersetzen und durch Milchsäureentwickelung auf Kosten des Zuckergehaltes die Bierwürze röthlich zu färben.

Diese Schärfe vermag also die Zellenbildung theils zu stören, theils deren Verkümmerung und mit dieser die Verkümmerung der Hefe zu bedingen; außerdem verbleibt dieselbe als Schärfe im vergohrenen Bier und sucht sich während der Gährung und der Nachgährung des Bieres auf Kosten des Zuckergehalts des Bieres zu vermehren. —

Wir wollen daher unter allen Umständen auch diese nachtheilige Schärferegung im Bier verhüten. Dies thun wir mit Sicherheit, wenn wir den Hopfen im Korbe gleich darauf, nachdem die kochende Bierwürze auf die Kühlschiffe befördert ist, mit heißem Wasser überbrausen und denselben dann, ehe noch eine halbe Stunde vergeht, aus dem Kühlhause entfernen und nach der Feuerung expediren lassen; dort untermengen wir denselben mit heißer Asche und verbrennen ihn vorschriftsmäßig. (Siehe Theil 3, Art. 10.)

Praktisch ist es auch, wenn wir den Hopfen im Korbe gleich nach dem Durchfluß der kochenden Bierwürze ein wenig mit Wasser überbrausen und denselben sofort auspressen. Auf diese Weise tropft der Hopfen binnen ¼ Stunde vollständig ab und wir gewinnen noch viel Stoff aus demselben.

Was nach dem Zeitraum von ¼ Stuude noch aus dem gepreßten Hopfen abtropft, dürfen wir aber, wenn wir unseren Gährungen nicht schaden wollen, nicht mehr zur Bierwürze schütten. Denn dieses nur geringe Quantum enthält schon nachtheilige milchsaure Schärfe.

Neunzehntens. Ferner haben wir Alles, was Messingsieb heißt, aus dem Brauereibetrieb zu entfernen, ein Messingsieb läßt sich niemals gründlich, weder durch Brühen, noch durch Bürsten, von seinem Grünspan-Ansatz reinigen, aber auch der Grünspan ist ein böser Feind des Bierbrauers.

Auch er vermag, selbst wenn derselbe, wie in einem Siebe, am Hopfenkorbe nur im geringen Maße vorhanden ist, zum Theil die atomischen Verbindungen der Zellenstoffe abnorm zu zersetzen. (Denn er ist ein Gift.) Deshalb wollen wir die Messinghähne sauber putzen; die Hefe nicht durch einen

Messingsieb, sondern durch ein Haarsieb schlagen und den Hopfenkorb am Liebsten von Eisen anfertigen lassen; so wird auch jedem Nachtheile, welcher uns von dieser Seite aus erwachsen könnte, vorgebeugt sein. Auch das Holz soll an einem Hopfenkorbe vermieden werden, denn es nistet sich sehr leicht ätzende, milchsaure Schärfe in demselben ein.

Zwanzigstens. Wir wollen die Satzhefe regelrecht einwässern. (Siehe Theil 1, Art. 7 u. 8.)

Einundzwanzigstens. Wollen wir die Schnellklärung des Bieres, wenn dieselbe nothwendig wird, regelrecht betreiben. (Siehe Theil 5, Art. 9.)

Zweiundzwanzigstens. Die Lagerbiere wollen wir regelrecht behandeln. (Siehe Theil 4, Art. 5 und Theil 5.)

Dreiundzwanzigstens. Wir wollen beim Einkauf von Gerste vorsichtig sein.

Vierundzwanzigstens. Wir wollen beim Einkauf von Hopfen vorsichtig sein. (Siehe in beiden Fällen mein Werk die Mälzerei Art. 3, 4 u. 10.)

Fünfundzwanzigstens. Wir wollen die Würze nur durch einen solchen Kühlapparat abkühlen, welcher der Bierwürze bei vermiedenem Luftdruck die Ausdünstung gestattet. Siehe Theil 2, Art. 21, 28 und besonders den Nachtrag mit Illustration. Machen wir nun mit vereinter Kraft das Bier zu dem, was es sein soll und sein möchte.

Art. 15.

Das Bier an die Bierbrauer.

Hab' viel, viel Tausend Aeugelein,
Klar, wie der Sonne Gold;
Kann stolz und majestätisch sein,
Auch blinken, lieb und hold.

Im liederreichen Rundgesang
Entfalt' ich Lust und Freud;
Wenn lustig tönt der Gläser Klang,
Verweh' ich Sorg' und Leid.

Bin eine Himmels=Blume,
Gar hold, gar lieb und rein,
Und möcht' zu Eurem Ruhme,
Noch immer schöner sein.

Jed' Brauerherz erglühe;
Schaff nach Natura's Lehr',
Daß ich verschönt aufblühe,
Zu seines Namens Ehr'!

Der schönste Stoff zum Kleide
Ist nicht für mich zu fein;
Mein silbern Haar=Geschmeide
Braucht Perl'n und Edelstein!

O, gebt den Geist Minerva's mir!
Hebt mich auf einen Thron,
Daß ich der Menschheit Wohl regier',
Euch nach den Werken lohn!

Dann mach' ich Aeuglein hell und rein,
Wie Perl'n im Strahlen=Gold;
Dann blick' ich lieb und freundlich drein
Und bleib Euch ewig hold!

Erfüllt ist dann die Mission,
Die ich von Gott erhielt:
Ich soll auf meinem Strahlenthron
Ihm sein ein **Ebenbild**! —

Art. 16.
Geschäfts-Reglement.

Nachstehendes Geschäftsreglement ist schon in vielen großen Brauereien eingeführt und ist allgemein zu empfehlen.

(Firma der betreffenden Brauerei.)

Allgemeine Bestimmungen
für das Brau= und Binder=Personal.

A. Für Fremde.

1. Jeder hier zureisende Brauer= und Bindergeselle, welcher um Arbeit zusprechen will, hat dieses gleich nach seiner Ankunft bei dem Brauherrn, resp. dem Braumeister oder

dem stellvertretenden Oberburschen zu melden und bei demselben für die Dauer seines Aufenthaltes seine Reiselegitimation zu unterbreiten; während seines Verbleibens daselbst hat er sich in allen Dingen der bestehenden Ordnung zu fügen. Kann er in die Arbeit nicht eintreten, so darf sein Aufenthalt nach erfolgter Abweisung nicht ausgedehnt werden.

B. Für die angestellten Arbeiter.

2. Die Annahme des gesammten Brau- und Binderpersonals geschieht auf Grund folgender Bestimmungen, welchen jeder Angestellte unbedingt unterworfen ist. Die Entlassung kann jederzeit ohne vorherige Kündigung erfolgen.

3. Die Brauer und Bindergesellen vom Obermälzer und Kellermeister abwärts erhalten außer ihrem bestimmten Gehalte eine Zulage von 3 Thaler pro Monat, welche alljährlich aber nur nach Beendigung der Brau-Saison ausgezahlt wird; vor Schluß derselben hat nur derjenige darauf Anspruch, welcher wegen Krankheit oder Mangel an Beschäftigung früher entlassen wird, oder welcher glaubhaft nachweisen kann, daß er wegen Einberufung zum Militär, wegen Tod oder Krankheit der Eltern oder der nächsten Verwandten gezwungen ist, die Brauerei zu verlassen; bei eigener Krankheit ist die ärztliche Bestätigung erforderlich.

4. Jeder Arbeitsgeselle hat unbedingt den Anordnungen seiner Vorgesetzten Folge zu leisten, und die ihm aufgetragenen Arbeiten accurat, gewissenhaft und pünktlich zu verrichten und dieselben bereitwilligst auszuführen, gleichviel, ob dieselben in das Fach, welchem er zur Zeit vorsteht, einschlagen oder nicht, so daß erforderlichen Falls die Mälzer ebenso für die Kellereien und für das Sudhaus verwandt werden können, als die Keller- und Sudhausarbeiter für die Mälzerei.

5. Das Tabak- und Cigarrenrauchen außerhalb der Burschenzimmer, besonders in den Gähr-, Malz- und Lager-Räumen ist verboten, ebenso das Betreten der Bodenräume mit offenem Licht.

6. Den Professionisten, z. B. Schuhmachern, Schneidern, Barbieren, Wäschern u. s. w., sowie allen Nichtarbeitern des Geschäftes, welche Anliegen an die Burschen haben, ist der Besuch der Zimmer nur von 12 bis 2 Uhr gestattet. Das Verschenken des Mutterbieres an Nicht-Brauer ist streng untersagt.

7. Wer böswillig die Arbeit einstellt oder der Brauerei auf irgend welche Art Schaden zufügt, wer sich betrinkt, sich gegen seine Vorgesetzten widersetzt oder gegen diese Bestimmungen verstößt, endlich wer unbefugt Bier aus dem Keller holt oder an Andere verabfolgt, wird sofort entlassen und verliert den Anspruch auf die Zulage.

(Jetzt folgt die betreffende Firma und die Unterschrift des Braumeisters.)

Von vorstehenden Bestimmungen habe ich Kenntniß genommen und unterwerfe mich denselben.

Brauerei. Ort. Datum.

Unterschrift des Arbeitnehmenden.

Art. 17.

Schluß.

Ich glaube durch die 5 Theile dieses Werkes die Schwerpunkte in der Bierbrauerei zur Genüge behandelt und die Einflüsse der Naturgewalten auf die Bierbereitung hinreichend besprochen zu haben.

Sollte dies oder jenes von mir Besprochene mit den Anschauungen Mancher für das Braufach wirkenden Herren im Widerspruch stehen, so wolle dies die Praxis nicht beirren.

Ich habe mich beim Aufstellen dieser Theorie nach keiner andern richten können, dieselbe ist lediglich meiner durchlebten Praxis entsprossen.

Für die Aechtheit und Nützlichkeit der praktischen Lehren, welche sämmtliche Theile des Werkes charakterisiren, stehe ich persönlich ein und bin bereit, deren Aechtheit auf Verlangen in jeder Brauerei zu beweisen.

Möchte daher jeder Bierbrauer streng nach den Lehren und Regeln dieses Werkes verfahren, so wird der Zweck seines Erscheinens resp. der meiner Bestrebungen würdig erfüllt werden. Wir werden dann mit voller Sicherheit zu jeder Jahreszeit normale Gährung und gleichmäßig gute Biere erzielen. Ich habe als praktischer Bierbrauer den Weg dahin gebahnt, möchte die gesammte Bierbrauerei thatkräftig auf diesem angebahnten Wege, aber auch mit dem Zeitgeiste vorwärts schreiten, das heißt: möchte jeder einzelne Bierbrauer neben der Praxis auch den Wissenschaften huldigen, so wird das erhabene schöne Ziel, daß alle unsere Biere unser Stolz sind, schnell und sicher erreicht werden.

F. G. Wolff,

Techniker und Braumeister in Kulmbach in Bayern.

Nachwort.

Ich hoffe daß bei der Reichhaltigkeit dieser Auflage möglichst allen Verhältnissen Rechnung getragen ist.

Sollte jedoch ein außerordentlicher Fall vorliegen, so werde ich gerne mit Rath und That beistehen und werde für Beantwortung sachlicher Fragen nur 5 Mark liquidiren.

Es bittet den Nachtrag zu beachten

Der Verfasser.

Nachtrag.

Erklärung
meines Kühlprincips und die Beschreibung der für praktische Durchführung desselben konstruirten Apparate.

Jeder aufmerksame Bierbrauer, welcher beobachtet hat, wie normal die Abkühlung der gehopften Bierwürze in sternhellen, windfreien Winternächten bei hohem barometerischen Druck der Luft verläuft, wie er dann stets eine normal gekühlte Bierwürze frohen Muthes, klar und mit schwarzem Spiegel der Gährung übergeben konnte, wie also hier gleichsam die Natur, d. h. eine kühle, reine, wind- und sporenfreie Luft die Bierwürze für normale Gährung vorbereitet, indem sie derselben während der ganzen Dauer ihrer Abkühlung die Ausdünstung gestattete, der wird auch sachgemäß daraus schließen, daß es für die Qualität resp. für die Klärung und den Wohlgeschmack des Bieres von großer Wichtigkeit ist, wenn auch der Bierwürze, welche wir in ungünstiger Witterung durch einen Kühlapparat abkühlen müssen, während der ganzen Dauer ihrer Abkühlung die Ausdünstung gestattet bleibt. Von den Apparaten, welche das Feld behauptet haben, gestattet aber außer dem Tropfapparate und dessen Verbesserungen bisher kein einziger Kühlapparat der Bierwürze während der Dauer der Kühlung die Ausdünstung.

Der Tropfapparat hat aber wieder den großen Fehler, daß er die, in sehr schwachen Lagen über ihn strömende, von Rohr zu Rohr heruntertropfende Bierwürze dem vollen Drucke der atmosphärischen Luft, also deren mannigfaltigen abnormen Einflüssen aussetzt und auf diese Weise in den meisten Fällen den sogenannten sommerigen, letschen Biergeschmack bedingt.

Diesem Uebelstande hat man bei dem Lawrencen-Apparat „verbessertes Tropf-System“, dadurch zu vermeiden gesucht, daß man beide freie Seiten des Apparates mittelst Thüren von der Luft abzuschließen sucht; doch gerade dieses Abschließen der Lufträume zur Bierfläche muß eine nachtheilige Aeußerung der eingeschlossenen Luft auf die abkühlende Bierwürze bedingen und die Haltbarkeit wie den Wohlgeschmack des Bieres wesentlich beeinträchtigen und das so sehr nachtheilige Nachdunkeln der Würze wird, wenn wir dieselbe vom heißen Standpunkt aus durch solchen Apparat kühlen wollen, die sichere Folge sein.

Diese Erscheinung muß in solchen Fällen eintreten und ist die natürliche Folge des Abschließens oder Einsperrens der Luft.

Es liegt klar auf der Hand, denn so lange die heiße später lauwarme Bierwürze über die kalten Kühlflächen strömt, so lange wird auch aus ihr Wärme an Dunst gebunden in die Luft entweichen, so lange wird die Würze kräftig ausdünsten.

Wo nun aber Wärme und Dünste sich in unventilirten Luftschichten anhäufen, da äußert sich die Luft in ätherisch-electrischer Kraft*) und wird kohlensauerarm für Sporenbildung geneigt.

---

*) Die ätherische electrische Kraft ist von mir als die Eigenschaft oder Kraftäußerung einer kohlensauerreichen atmosphärischen Luft erkannt worden; sie hat daher in der „Naturkläre“ die Bezeichnung ätherisch-electrisch erhalten und wird von mir Seite 98 bis 131 und überhaupt in Ursache und Wirkung nachgewiesen.

Wenn wir also mit einem Lawrencen-Kühlapparat unsere Würze vom heißen Standpunkt aus abkühlen wollen, so kühlen wir dieselbe stets in zwei kohlensauerarmen Lufträumen ab.

Nicht eine an Kohlensäure arme, sondern eine an ätherisch-electrischer Kraft arme Luft ist kohlensauerarm zu nennen; denn der atmosphärische Kohlensäuregehalt hat zur sogenannten kohlensauren atmosphärischen Luft nur eine mittelbare Beziehung, während die ätherisch-electrische Kraft in unmittelbarer Beziehung zu derselben steht. (Siehe Seite 98 bis 132.) —

Die ätherisch-electrische Kraft bedeutet in der atmosphärischen Luft den belebenden Geist, den wir mit einer kohlensauerreichen atmosphärischen Luft beständig athmen; sie ist die Schöpferin jeder kohlensauren Luftverbindung in der Atmosphäre, mithin ist sie die Schöpferin einer kohlensauerreichen atmosphärischen Luft und wird mit jeder kohlensauren Luftverbindung als eine, durch diese Verbindung unwirksam gewordene electrische Kraft, vermöge der negativen Anziehungskraft des indifferenten atmosphärischen Stickstoffs in gewissen Grenzen in der Luft gebunden gehalten. Existirte die ätherisch-electrische Kraft nicht, so verlöre der Erdmagnetismus seine Wirkung und die Atmosphäre ihre Spannkraft.

Die ätherisch-electrische Kraft ist es, welche dem atmosphärischen Sauerstoff die Eigenschaft „electrisch" und ihm mit dieser Eigenschaft die Befähigung verleiht, sich nach dem Maßstabe seiner ihm innewohnenden Kraft mit Kohlenstoff aus der atmosphärischen Kohlensäure zu der belebenden kohlensauren Luft zu verbinden, welche mit dem Kohlensäuregehalt der Atmosphäre Nichts gemein hat.

Diese kohlensaure Luftverbindung ist es, mit welcher sowohl die Lungen und das Blut der Menschen und Thiere als auch die Säfte der Pflanzen, wie die aller organisch belebten Körper bis zur mikroskopischen Zelle im belebenden Stoffwechsel durch die Vermittlung der Ausdünstung assimiliren.

Folglich ist die ätherisch-electrische Kraft in der atmosphärischen Luft der rastlos schaffende Geist, welcher übermittelt durch die Luft, gleich der Sonne Wärme und Licht belebenden Einfluß übt auf die Entstehung der Arten, auf die Entstehung, Erhaltung und Vermehrung alles organischen Lebens, wie auf alle chemische Wandlungen in Erde, Feuer, Wasser und Luft; — sie ist der Götterfunke in der Natur.

Ohne ihre Existenz gäbe es keine kohlensauerreiche atmosphärische Luft, gäbe es daher auch keinen belebenden Stoffwechsel; denn die Luft wäre ohne sie ein tödtliches Gas und es müßte mit ihrem Verschwinden, mit der dann beginnenden Willkürherrschaft des Stickstoffes alles organische Leben erlöschen. — Ohne die Eigenschaft electrisch zu sein, vermag der Sauerstoff sich weder

Die kohlensauerarme Luft hat dann das sichtbare Nachdunkeln der Würze zur Folge und diese abnorme Erscheinung beeinträchtigt den Wohlgeschmack und die Haltbarkeit des Bieres.

---

kohlensauer zu äußern, noch kohlensauere Verbindungen für Kohlensäureentwickelung einzugehen; ohne die Eigenschaft zu besitzen „electrisch“ zu sein, vermag sich der Sauerstoff nur milchsauer zu äußern, wird er vom Stickstoff beherrscht und zu milchsaueren Verbindungen, zur Erzeugung von abnorm zersetzender Milchsäure, mithin zur Vernichtung des organischen Lebens gezwungen.

In gleicher Eigenschaft äußert sich der Sauerstoff jeder kohlensauerarm gewordenen Luft und wenn daher kohlensauerarme Luftschichten auf kühlende Bierwürzen und Brenn-Maischen unmittelbaren Einfluß üben, wie dies bei den verbesserten Tropfapparaten der Fall ist, so geht die milchsauere Eigenschaft des Sauerstoffes der kohlensauerarmen Luft gleich einer ansteckenden Krankheit auch auf den Sauerstoff der kühlenden Maische oder Würze über und die unter diesem Einflusse leidende zuckerhaltige Flüssigkeit wird ebenfalls mehr oder minder kohlensauerarm.

Wird eine Bierwürze in kohlensauerarmer Sommerschwüle oder in Folge falscher Kühl-Manipulation kohlensauerarm, so erkennen wir dies leicht an dem sogenannten Nachdunkeln derselben und die Qualität wie Haltbarkeit des Bieres wird dann wesentlich beeinträchtigt sein. — Bei der Brennmaische werden wir dies nicht sogleich gewahr; doch die Blasengährung und das Ueberströmen der Brenn-Maische, anderseits der beträchtliche Ausfall an Branntwein und seine obendrein fuselige, schlechte Qualität zeigen uns an, mit welcher Gewalt und abnormen Zersetzungskraft sich Milchsäure in gährenden Nährlösungen, auf Kosten deren Zuckergehalts zu vermehren bestrebt; dem Brenner fehlen nach starken Blasengährungen mitunter bis zu 40% Alkohol und dieser ist dann obendrein noch schlechterer Qualität; denn er enthält viel Fuselöl.

Wenn gleich nun zur Beschwörung derartiger Nachtheile und Verluste schlechtes Brau- und Brennmaterial wie auch Nachläſſigkeiten, resp. Uneigenheiten im Betriebe beitragen müssen, so sind es doch hauptsächlich atmosphärische Einflüsse, welche die Gährungskrankheiten beschwören. „Die Erfahrung hat dies gelehrt.“ So sind z. B. auch Ozonströmungen und der directe Einfluß vom scharfen trockenen Wind mit seiner Kohlensäure absorbirenden Wirkung mächtige Faktoren, um die kohlensauere Stoffverbindung in kühlenden Maischen und Würzen kohlensauerarm zu machen (krankhafter Schwächezustand), welchen uns ein Trübe- und Fuchsigrothwerden der Würze kennzeichnet und abnorme Zersetzungen sind dann symp-

Wir werden hieran erkennen und wollen uns in der Praxis überzeugen, daß das Abschließen der Luft beim Lawrencen-Apparat immer nur von nachtheiliger Folge für das Bier sein kann.

Gleiche Mängel, wie der Lawrencen-Kühlapparat, hat auch der verbesserte Tropfapparat von Neubecker. Herr Neubecker sucht dem Uebelstande dadurch zu begegnen, daß er kaltes Wasser an den Schutzhüllen seines Apparates herunterrieseln läßt und so den Luftraum zwischen den Schutzhüllen und dem kühlenden Biere kühl zu erhalten sucht; ganz vermag er die Uebelstände dadurch jedoch nicht aufzuheben und die Konstruktion seines Apparates verliert durch diese Manipulation an Einfachheit.

Benutzen wir hingegen einen Röhren-System-Apparat und sei es der beste dieser Art, „sei es Mitrailleusen-System" für Abkühlung heißer Bierwürze, so erzielen wir neben einer merklichen qualitätraubenden Verschleimung der Hefe ein mehr oder minder moderig schmeckendes, Blähungen erzeugendes Bier; denn weil solche Apparate der Würze die Ausdünstung nicht gestatten, sondern durch dieselben nur die Erkaltung der Würze durch Wärmeentziehung bezweckt wird, so erkaltet der stoffhaltige, für Ausdünstung bestimmte Dunst mit und ver-

---

tomirt durch krankhafte qualitätraubende Erscheinungen während der Gährung die natürliche Folge. Auch zu strenger, directer Kälteeinfluß bringt Schaden.

Brenn-Maischen und Bier-Würzen wollen solid bei Vermeidung aller nachtheiligen directen Einflüsse der atmosphärischen Luft, jedoch nicht von ihr ganz abgeschlossen, sondern unter ihrem indirect wirkenden nützlichen Einflusse unter stattfindender Verdunstung abgekühlt und auf diese Weise für normale Gährung vorbereitet sein; denn die Kühlung ist die Vorbereitung für die Gährung.

Durch Befolgung meiner Luft- und Kühlungslehre in Theil 2 und durch Benutzung meiner nachstehend beschriebenen Kühlapparate wird Jahr aus Jahr ein jeder nachtheilige Einfluß der atmosphärischen Luft auf abzukühlende Maischen und Würzen vermieden, während ihr indirecter nützlicher Einfluß durch die bei vermiedenem Luftdrucke vermöglichte Ausdünstung der kühlenden Maischen oder Würzen gleichzeitig, während der ganzen Dauer der Kühlung unbeschränkte Verwendung findet. Der Verfasser.

bleibt als kondensirtes, zähes Dunstprodukt, Klärung erschwerend und Geschmack reduzirend in der gehopften Würze. Hiedurch erhält dieselbe mehr oder minder einen eigenthümlich weichlichen, sozusagen moderigen Beigeschmack; solcher Beigeschmack wird mehr oder minder jedem Biere eigen sein, welches schon vom heißen Zustand an durch einen Röhren-System-Apparat abgekühlt wird. Auch unterscheidet sich dieser moderige Beigeschmack merklich von solchem, welcher durch schimmeliges Malz, durch dumpfe Kellerluft, unsaubere Betriebsgeräthe oder Uneigenheit beschworen wird und entsteht lediglich durch kondensirte Dunstprodukte oder besser gesagt, durch Abkühlung heißer Bierwürze bei vollem Abschlusse der atmosphärischen Luft. — Aus obigen Beispielen, deren Richtigkeit praktisch nachweisbar ist, geht klar hervor, daß wir mit Hilfe eines Kühlapparates nur dann einen reinen herzhaften und unbeeinflußten Biergeschmack erzielen, wenn der betreffende Apparat der kühlenden Bierwürze, während der ganzsn Dauer ihrer Abkühlung, bei vermiedenem Luftdruck die Ausdünstung gestattet.

Es existirte also in Wirklichkeit bisher noch kein Kühlapparat mit dessen Hilfe wir auch im Sommer einen so reinen unbeeinstußten Biergeschmack zu erzielen vermögen, wie wir ihn, wenn wir in windfreien Frostnächten die Kühlung vollziehen, zu erzielen gewohnt sind.

Aus diesem Grunde sah ich mich als der Verfasser einer eingehenden Kühlungslehre genöthigt, mich selbst mit der Konstruktion mustergiltig vollkommener Kühlapparate zu beschäftigen und nach mehrjährigen oft vergeblichen, höchst kostspieligen Experimenten sah ich endlich meine Bemühungen vom besten Erfolge gekrönt.

Möglichst einfach und kompakt muß jedes Geräth sein, welches in der Bierbrauerei und Brennerei Verwendung findet und dem Zwecke muß es vollkommen entsprechen, also auch ein guter Kühlapparat; dies war die solide Basis, auf welche ich meine Entwürfe gründete. Von einem mustergiltigen

Kühlapparat setzt Obiges jeder Bierbrauer erst recht voraus und verlangt dann vor allen Dingen, daß sich derselbe rasch und leicht in Betrieb setzen, daß er sich rasch und gründlich reinigen läßt, daß er zur Durchführung einer soliden, planmäßigen Abkühlung nach dem Prinzipe der Gegenströmung beim Eintritt der Würze vorerst eine mäßige, sich bis zum Austritt der Würze, bis zur größten Intensivetät steigernde Kühlkraft übt, daß ferner dessen Konstruktion die großmöglichste Ersparniß an Eis und Kühlwasser sichert und daß der Apparat, der durch ihn abzukühlenden Bierwürze während der ganzen Dauer ihrer Abkühlung im Apparate, bei vermiedenem Luftdrucke die Ausdünstung gestattet.

Jeder erfahrene Bierbrauer wird nur dann meinen Apparat als mustergiltig und allen Anforderungen vollkommen entsprechend anerkennen, wenn derselbe neben einer zweckentsprechenden Konstruktion alle obenerwähnten guten Eigenschaften besitzt und der durch ihn abzukühlenden Würze während der ganzen Dauer ihrer Abkühlung im Apparate bei vermiedenem Luftdrucke die Ausdünstung gestattet; denn nur im Besitze eines solchen Kühlapparats befindet sich der Bierbrauer in der vortheilbringenden und angenehmen Lage, sich bezüglich seiner Bestrebunden für Beschaffung einer stets gleichmäßig guten Qualität Bier nicht mehr von den beständigen Schwankungen der Witterung, bezüglich atmosphärischer Qualität und Temperatur abhängig zu wissen.

Nur im Besitze eines solchen Kühlapparats vermag er selbst in schwüler Jahreszeit und in den heißesten Sommertagen, bei sicherer Vermeidung jedes sommerigen und moderigen Biergeschmacks ohne ein nachtheiliges, die Haltbarkeit und den Wohlgeschmack des Bieres beeinträchtigendes Nachdunkeln der Würze zu beschwören, deren Abkühlung schon vom heißen Zustande stets mit derselben Sicherheit und ebenso normal und rasch zu vollziehen, als im kalten Winter durch die Natur.

Erwägt man, daß es im Jahre höchstens 100 Frosttage

gibt und der rationelle Bierbrauer 200—300 Tage und Nächte im Jahre Bier braut, weil er ferner nicht selten in frostfreien Wintermonaten zur Erzielung eines gleichmäßigen guten Gebräues die Würze mit Eis abkühlen muß, so ist für ihn, für Förderung seines materiellen Interesses und seiner Brauerehre ein Kühlapparat nach obigem Muster von unberechenbar vortheilbringendem Werth und ein fühlbares Bedürfniß.

Sämmtliche Patentinhaber auf Kühlapparate kennen die viel getadelten Mängel ihrer Apparate; sie müssen diese in in ihren Prospecten selbst zugeben und deßhalb werden die von mir nach obigem Prinzipe konstruirten Kühlapparate den Brauer- und Brennereibesitzern um so willkommener sein. —

Art. 2.

Mein patentirter Bierkühl- und Vorkühlapparat.

(Kessel-System mit Zeichnung Tafel 4.)

Wie es Tafel 3 anschaulich macht, so habe ich diesem Apparat, der in Theil 2 beschrieben ist, noch die einzelnen Theile wesentlich vereinfacht und verbessert. Der Apparat hatte früher noch den Fehler, daß man ihn nicht auseinander nehmen konnte; diesen Mangel habe ich nun dadurch ganz beseitigt, daß ich, wie es die Zeichnung Tafel 3 darstellt, den Kessel C bis unter den Bock, auf den Bock, auf den er mittelst einer kräftigen, rundum an ihn genieteten 15 Centimeter breiten Kupferscheibe ruht, hindurch reicht und daß sein beckenartiger Unterbau zum An- und Abschrauben konstruirt worden ist. Weil nun durch diese Verlängerung des Kessel C der untere Ansammlungsraum für die abgekühlte Bierwürze größer geworden ist, als er zu sein braucht und ehedem war, so habe ich auch den Kessel B nach unten soweit verlängert, daß die untere Linie seiner rohrartigen Ausmündung durch C mit dem Niveau des Bock's in gleicher Höhe ist; außerdem werden am Unterbau des Kessels B in abgemessener Entfernung zwei offene Schlauchverschraubungen

in der Weise eingelöthet, daß man, sobald man den unteren Beckenverschluß von Kessel C öffnet, nach Belieben die beiden Kühlbomben E daran an- und abschrauben kann.

Während dem Betrieb müssen dieselben angeschraubt sein und weil das kalte Eiswasser der inneren Kühlwasserströmung aus dem mit Kühlwasser angefüllten Raume auch die Kühlbomben anfüllen und die niederströmende Bierwürze die Kühlbomben berühren muß, so wird durch diese Manipulation nicht allein ein leichtes und gründliches Reinigen der Bierleitung mittelst Bürste bezweckt, sondern es wird auch die Kühlkraft des Apparats wesentlich verschärft.

Will man die Bierleitung des Apparats mit der Bürste reinigen, so schraubt man den beckenartigen Unterbau vom Kessel C und die Kühlbomben E vom Kessel B ab; alsdann kann man die ganze Bierleitung zwischen B und C von oben nach unten zu durchleuchten und ausbürsten; daraus läßt man reines Wasser durch die Bierleitung schießen, schraubt die Kühlbomben wieder an Kessel B, probirt die Dichtheit der Schraubenverschlüsse, durch Inbetriebsetzung der Kühlwassereinströmungen schraubt den beckenartigen Unterbau an den Kessel C und das Kühlen der Bierwürze kann sofort seinen Anfang nehmen. Zur bequemen Reinigung der innern wie äußern Kühlwasserleitung ist Kessel D auch unten beckenartig erweitert worden; diese untere Ausbauchung des Kessels D wird mit seinem rundum hervorspringenden flachen Rande, auf den Seitenvorsprung des Kessels C wasserdicht aufgeschraubt und der hierdurch verstärkte Bord des Kessels C wird rundum auf den Bock geschraubt. Durch diese Veränderung der Kesselformen ist der praktische Werth des Apparats wesentlich gewachsen, denn außer dem verbesserten Reinigungsvermögen vermag man nun mit Leichtigkeit jeden der 4 Kessel aus dem Kühlstocke herauszunehmen und wieder einzuziehen.

Die untere Ausbauchung des Kessels D erhält 3 große Reinigungsbüchsen von Metall; diese sind zum Einschrauben konstruirt und gestatten, daß man mit der Hand und zwar

mit Leichtigkeit, den sich immer nur unten ablagernden Unrath des Kühlwassers der innern wie äußern Strömung von Zeit zu Zeit ausräumen kann; die Reinigung dieses Apparats kann also infolge obiger Verbesserung rasch und leicht mit aller Gründlichkeit vollzogen werden.

Die beträchtliche Höhe, welche man diesen stattlichen Kühlapparat zu fabriziren vermag, machen denselben für hochliegende Kühlanlagen, kraft seiner zweckentsprechenden Vollkommenheit zum Könige der Kühlapparate; denn wenn wir denselben bis zum Kühlschiffrande hoch führen, was bei hohen Kühlanlagen durch einfache cylinderische Verlängerung der Kühlkessel erreicht wird, so dürfen wir, ohne Gefahr für ein Ueberströmen, den vollen Würzedruck von allen Kühlschiffen zugleich auf diesen Apparat setzen und es wird dann nicht allein die Kühlkraft, sondern auch die Solidität der allmäligen Abkühlung der Bierwürze wesentlich erhöht werden; man wird in solchen Fällen selbst für ein großes Quantum Bierwürze, anstatt 2 Kühlstöcke, nur einen großen Kühlstock brauchen, um die Würze in kurzer Zeit von 50° R. bis zu ½° über die Temperatur des Eiswassers*) abzukühlen vermögen. Zur Ersparung von Eis kann man in der halben Kühlhöhe des Apparats kann beliebig Brunnenwasser für Vorkühlung der Würze einströmen lassen; dasselbe wird, indem es im Rohre erst das Eiswasser und dann den von Eiswasser umströmten Luftkessel A passirt, derartig erkaltet, daß es als Eiswasser in Funktion tritt, „eine doppelte Ausnützung des Kühlmaterials.“

Für hoch gelegene Kühlanlagen wird daher dieser Apparat entschieden den Vorzug behalten; bei niedrig liegenden Kühlanlagen ist derselbe, seiner beträchtlichen Höhe wegen nur dann aufstellbar, wenn man den Apparat im Gährkeller aufstellt und seinen Oberbau bis über den Kühlschiffrand, durch das Kellergewölbe hindurch hochführen. —

---

*) ½—1° R. hält die Würze bei bester Kühlkraft mehr Wärme gebunden als die Kühlwasser-Temperatur besitzt.

Weil nun aber sehr viele Kühlanlagen nur $1^1/_2$—3 Meter hoch liegen und sich nicht unter jeder Kühlanlage ein Keller befindet, so habe ich, um die Abkühlung der Bierwürze und Brennmaische auch von niedrig liegenden Kühlanlagen nach demselben Principe zu vollziehen; wie durch obigen Kesselapparat, auch für niedrigliegende Kühlanlagen einen doppeltwirkenden Gegenstrom-Apparat konstruirt, welcher ebenfalls der kühlenden Bierwürze oder Brennmaische während der ganzen Dauer ihrer Abkühlung die Ausdünstung gestattet und seiner zweckentsprechenden Vollkommenheit wegen seinem hohen königlichen Kameraden als Königin der Apparate würdig zur Seite gestellt werden kann; ich gestatte mir deßhalb zur Beschreibung und Darstellung seiner Konstruktion zu schreiten.

Beschreibung

meines patentirten Kühl-Vorkühlungsapparats für Bierwürze und Brennmaischen.

Rachen-System.

Aufdreh-Mechanik.

Tafel 4, 5 und 6.

Man braucht nur einen flüchtigen Blick auf die, als Beilage beigefügte Zeichnung Tafel 2 werfen und man wird die durch sehr einfache Konstruktion geschaffene, zweckentsprechende Vollkommenheit dieses Kühlapparats, sofort erkennen; je gründlicher man aber seine Konstruktion prüft, je interessanter wird dieselbe werden, und muß daher sowohl dem Manne der Wissenschaft, als auch dem praktisch erfahrenen Bierbrauer imponiren; denn alle Anforderungen, welche Theorie und Praxis der Bierbrauerei an einen mustergültig vollkommenen Kühlapparat stellen, wird man hier in wenig Raum mathematisch richtig und nützlich vereinigt, auf das Rationellste verwerthet finden.

Wie die Zeichnung darstellt, so besteht obiger Apparat

aus zwei separaten Apparattheilen und zwar aus Apparattheil 1 und Apparattheil 2.

Von diesen Apparattheilen ist die Konstruktion der Blecharbeit, wie der Durchschnitt es darstellt, vollständig gleich; jeder von beiden repräsentirt, wie Figur 3 und 4 anschaulich machen, eine durch die ganze Breitfläche des Apparattheils wirksame, im Zickzack aufwärts weisende Wasserleitung und nach der Außenfläche hin eine abgeschlossene, ruhende Luftschicht.

Die Bierleitung entsteht durch das Zusammenschrauben beider Apparattheile.

Die Wasserleitung jedes Apparattheils erhält zwei Kühlwassereinströmungshähne A und B und oben ein Wasserabflußrohr C, diese 3 Instrumente münden durch den eisernen Rahmen und zwar der Hahn A unterhalb, der Hahn B in knapp 1/3 der Höhe des Apparats, das Abflußrohr oberhalb desselben durch den gußeisernen Rahmen, welcher den innern Bau des Apparats einkleidet, in den Raum für Wasserleitung ein. Durch jedes, sich ähnlich einem Spritzenmundstück verjüngende Hahnende bringt infolge des mittelst Pumpen- oder Selbstdruck stets mechanisch gleichen Wasserdrucks das Kühlwasser mit kräftigem Strahle in den Apparat und da dieser Wasserstrahl bis auf die entgegengesetzte Seite des Apparats wirksam ist, so wird das sich auf der ganzen Breite des Apparats im Zickzack aufwärts bewegende Kühlwasser in gleicher Höhe stets gleichmäßig temperirt sein und es muß infolge dessen eine ganz gleichmäßige Abkühlung der zwischen den Kühlflächen beider Apparattheile im Zickzack niederwärts strömende Bierwürze bezweckt worden.

Zur Herstellung dieser Wasserleitung gehört großes Tafelkupfer, welches die volle Breite des Apparats besitzen muß; reicht die gewöhnliche Blechbreite dahin nicht aus, so hat man zur Herstellung der erforderlichen Breite eine abgemessene Kupferplatte mit Schlagloth daran anzulöthen. Dieses zur lichten Breite des Apparattheils passend gerichtete Kupferblech wird hart gewalzt

und auf der Fläche, welche die Bierfläche werden soll, feuerverzinnt; nachdem dies geschehen, wird das Blech über die ganze Breite genau so, wie es Figur 1 und 4 anschaulich macht und zwar bezüglich der Tiefe des Apparats nach dem zwanzigfach vergrößerndem Maßstab zu lauter senkrecht sich übersetzenden, nach rechts und links mit ihren abgerundeten Winkelspitzen hinaustretenden, regelmäßig gearbeiteten Winkeln von 36 Grad kunstgerecht so gebogen, daß alle Entfernungen von einer Winkelspitze zur andern, sowohl in Höhe als Breite genau nach folgendem Maßstabe von einander entfernt sind.

Die sich senkrecht übersetzenden, abgerundeten Winkelspitzen oder Flächenvertiefungen müssen 4 Centimeter Zwischenraum behalten und die Blechflächen, welche die nach rechts weisenden Winkelspitzen mit den linken und ebenso die welche die nach links weisenden Winkelspitzen mit den nach rechts weisenden verbinden, müssen stets gleichmäßig 6 Centimeter Breitfläche erhalten.

Läßt man nun sowohl rechts wie links zwischen den sich senkrecht übersetzenden Winkelspitzen genau 4 Centimeter Zwischenraum, so werden alle Blechwinkel genau 36 Grad erhalten. Mit dieser Winkelarbeit, aus hartgewalzten Kupfertafeln, fährt man nun so lange ergänzend fort, bis man mit der Kühlfläche die Höhe erreicht hat, die der Apparat erhalten soll.

Eine 3½ Meter lange Kupfertafel liefert, wenn dieselbe in obiger Weise verarbeitet wird, genau einen Meter Kühlhöhe; folglich bietet 1 □Meter Kühlhöhe von einem Apparattheil genau 3½ Meter Kühlfläche; da nun beim Betriebe beide Apparattheile wirksam werden, so bietet von der Bockoberfläche an jeder □Meter Kühlhöhe zweimal 3½ oder 7 □Meter Kühlfläche; er bietet daher schon dann, wenn er nur 1 Meter breit zur Ausführung gelangt, bei gleicher Kühlhöhe eine doppelt so große Kühlfläche als der Kesselapparat auf Tafel 1.

Erhält dieser Apparat aber eine Breite von 1½ Meter,

so wird er in gleicher Kühlhöhe reichlich 2½mal so viel Kühlfläche bieten und auch 2½mal so große Kühlkraft üben, als mein anderer Apparat auf Tafel 1 und aus diesem Grunde eignet er sich besonders gut für niedrig gelegene Kühlanlagen.

Die Kühlkraft des Apparats ist aus obigen Gründen eine außerordentlich bedeutende und weil doppelwirkend, eine bisher unerreichte, zumal Kühlwasser wie Bierwürze auszudünsten vermögen.

In der Höhe, wo das, durch A einströmende Eiswasser durch Wärmeentziehung von der Bierwürze die Brunnenwassertemperatur erhalten hat, läßt man zur Förderung der Kühlung, wie zur weitern Ersparniß von Eis und um die oben heiß einströmende Bierwürze, auf solide Weise vorzukühlen, ehe man dieselbe der Temperatur des Eiswassers aussetzt, durch B Brunnenwasser in jeden Apparattheil strömen und leitet dadurch die Kühlung der Würze auf solide Weise ein.

Zur Abkühlung der Brennmaischen und übergährigen Bieren wird nur frisches Brunnenwasser verwendet.

Vom Schmutz gereinigt, den das Eiswasser mit der Zeit absetzt, wird die Wasserleitung mit Leichtigkeit, wenn man die am hinteren Ende jedes Eiswassereinströmungsbehälters angebrachte große Metallbüchse losschraubt; denn sämmtlicher Schmutz findet sich unten ein oder kann durch Wassereinströmung von oben nach unten zusammengespült werden.

Es können jedoch sämmtliche Leitungen auch ausgedämpft und ohne dieselben zu öffnen, mit Leichtigkeit gereinigt werden; eine Verstopfung des Apparats ist unmöglich, ebenso kann eine grobe Reparatur niemals vorkommen; sämmtliche Arbeit an diesem Apparate ist zweckentsprechend, kompakt und solid.

Infolge seiner Konstruktion kann er in allen Größen und infolge deren zweckmäßigen Einfachheit zu billigen Preisen fabrizirt werden.

Für die Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit jedes einzelnen Apparats übernehme ich volle Garantie für mein ganzes Leben.

Bekanntlich ist eine ruhende Luftschicht der schlechteste Wärmeleiter; dies erwägend habe ich, einerseits zum Schutze des innern Apparats gegen muthwillige Streiche, anderseits zur Verschärfung der Kühlkraft des Apparats, auf seinen inneren Raum durch abstoßende Kraft der ruhenden Luft und um das Kühlwasser im Apparate in warmer Jahreszeit vor dem Einflusse der atmosphärischen Wärme zu schützen, aus all diesen Gründen habe ich die freien Außenseiten beider Apparattheile durch Schutzplatten abgeschlossen konstruirt und somit eine in jeder Beziehung vortheilhaft wirkende; ruhende Luftschicht auf der Außenseite jedes Apparattheils geschaffen. Das Befestigen dieser Schutzplatten und die damit verbundene Beschaffung der ruhenden Luft ist jedoch die letzte Arbeit am Apparate.

Außer den oben geschilderten Blecharbeiten des Apparats sind, außer den Hähnen und den Wellenlagern, sämmtliche anderen Theile des Apparats, von Gußeisen, welches innerhalb, zur Vermeidung des Rostens, stark verzinnt, außerhalb angestrichen wird.

Die Winkelrahmen des Apparattheils 1 besteht, nebst der Bockplatte und der beide Bocktheile verbindenden, planmäßig konstruirten Mulde F, aus einem einzigen Gußstück; desgleichen auch die Winkelrahmen des Apparattheils 2; auch er bildet mit seinem unteren rohrartigem Vorsprunge (seinem Eiswassereinströmungsraume), nebst der an demselben haftenden Welle G, „der alleinigen Trägerin des Apparattheils 2“, ein einziges Gußstück.

Die erwähnte Mulde F bildet durch ihre Höhlung den untern Theil des Bierraums; d. h. in ihr werden sich stets die kältesten Würzeschichten einfinden, um aus ihr, durch den Regulirungshahn E, an welchem das Thermometer für Prüfung der Temperatur mittelst Kapsel angebracht ist, in die Gährbottige zu strömen.

Zur Beschaffung der Wasserleitung gehören zwei, in

obiger Weise regelrecht zu 36gradigen, sich nach rechts wie links regelmäßig übersetzende Winkel verarbeitete Bleche.

Sobald die Wasserleitung durch kunstgerechte Verbindung von zwei gleichen Leitungswänden, genau nach der Zeichnung vollendet ist, wird dieselbe in ihren eisernen, innerlich verzinnten, kräftigen Winkelrahmen eingelöthet resp. verdichtet und unten mit dem Wassereinströmungsraume in wasserdichte Verbindung gebracht. — Figur 3 und 4 zeigt an, wie die Verbindung zu bewerkstelligen ist, damit jede Wasserleitung vollkommen getrennt und wasserdicht sei.

Oben bleiben beide Wasserleitungen vollkommen offen und gestatten dem Wasser die Ausdünstung; man vermag infolge dessen, wenn der Apparat außer Betrieb gesetzt ist, die Wasserleitungen durch Oeffnen der Hähne und Reinigungsbüchsen gehörig zu lüften und verhütet somit den Ansatz von übelriechendem Wasserschleim am Bleche im Innern der Leitungswände.

Das Kühlwasser, welches sich zwischen diesen beiden Leitungswänden im Zickzackwege nach oben bewegt, muß daher diesen, bei einigen Metern Apparathöhe ziemlich weiten Weg, in dem sehr engen Raume, daher in rascher Strömung und bei gleichem Nachdruck des Wassers in viel kürzerer Zeit zurücklegen, als wenn es in weiten Räumen aufwärts strömte.

Hieraus folgt, daß das Kühlwasser infolge der raschen Aufwärtsbewegung, in mindestens einer doppelten Höhe intensiv nach oben wirksam bleibt und daher bei gleicher Kühlfläche eine doppelt so große Kühlkraft ausüben muß, als wenn es in einen doppelt so weiten Raum aufwärts strömte. Hierdurch erklärt sich eine beträchtliche Ersparniß an Kühlmaterial.

Kurz unter dem Bierwürzeeinströmungsrohre D verjüngen sich beide Wasserleitungen zur Verminderung des Wasserdrucks wie Erweiterung des Bierraums und erweitert sich kurz unter dem Abflußrohre C wieder auf 4 Centimeter Durchmesser; oben bleiben sämmtliche Leitungen offen.

Durch das Zusammenschrauben beider Apparattheile entsteht der in Figur 3 und 4 sichtbare Bierraum.

Die Verdichtung beider Apparattheile wird durch vollkommene Glatthobelung der auf einander passenden Eisenflächen und durch zweckentsprechende Gummieinlage mittelst Verschraubung mit Leichtigkeit und mit Hülfe der kräftigen Kolbenschrauben, wie großen Flügelmuttern, ohne Hülfe eines Schraubenschlüssels, mit bloßem Händedruck hergestellt.

Vermöge der Welle G und einer am Hintertheil des Apparats angebrachten Drehvorrichtung läßt sich der Apparattheil 2 mittelst der Kette beliebig auf und nieder bewegen, zumal die Welle, die Trägerin des Apparattheils 2, nur in ihren Metalllagern der Bewegung des Apparattheils folgt und ein Verschieben derselben nach rechts oder links, also auch ein Verschieben des Apparattheils 2, durch die an den Enden der Welle über den Bock hervorspringenden Halbkugeln, absolut unmöglich ist.

Wenn beide Apparattheile wasserdicht zusammengeschraubt sind, so ist der geschlossene und oben offene Bierleitungsraum sofort geschaffen und die Winkelkanten der verzinnten Bierfläche des Apparattheils 2 passen dann so genau in die Vertiefungen der Bierfläche des Apparattheils 1, daß genau derselbe enge Zwischenraum entsteht, den wir für den Zweck einer Normalkühlung nöthig haben; der maßgebende Abstand zwischen beiden Kühlflächen beträgt 1 Centimeter; seine Quertiefe erreicht 9 Centimeter. Auf jeden Meter Kühlhöhe kommen in der Bierleitung 50 Winkelgänge, 25 links und 25 rechts; die in der Bierleitung des Apparats niederwärts strömende Würze hat daher mit jedem Meter Kühlhöhe auf die ganze Breite des Apparats einen Weg von 9 mal 50 oder 4,50 Meter zurückzulegen; ein Beweis der solidesten Abkühlung.

Die heiße Bierwürze, welche oben durch D in den Apparat strömt, füllt die Bierleitung des Apparats im Nu vollständig aus und findet abgekühlt in E ihren Abfluß in die Gährbottige.

Die Kühlwasser beider Leitungen theilen, lebhaft im Zickzack aufwärts strömend, beiden Bierkühlflächen ihre kalte Temperatur mit und diese vermitteln als gute Leiter den Kälte- und Wärmeaustausch zwischen Bierwürze und Kühlwasser.

Die Bierwürze, welche beständig den ganzen Bierleitungsraum ausfüllt und sich im engen Raume zwischen beiden Kühlflächen niederwärts bewegt, übt in ihrer Bewegung stets eine gwisse Reibung auf beide Kühlflächen aus; es wird ihr infolge dessen beständig Wärme entzogen, welche vom Kühlwasser, das dafür Kälte an die Würze abgibt, absorbirt wird. Kühlwasser und Bierwürze suchen sich durch Wärme- und Kälteaustausch gleichmäßig zu temperiren und durch das rasche Aufwärtsströmen beider Kühlwasser ist absolut eine rasche Möglichkeit hiefür geboten.

Da die Kühlflächen doppeltwirkend Funktion üben, die kälteabstoßende Kraft der Kühlwasser durch die ruhende Luftschicht noch gefördert wird und die den Bierleitungsraum stets ganz ausfüllende, sich zwischen beiden Kühlflächen in steter Spannung niederwärts bewegende Bierwürze auf die nach der Tiefe hin immer kälter werdenden Kühlflächen ihren reibenden Druck ausübt, so wird bei der Konstruktion dieses Apparats die abgekühlte Bierwürze bestimmt nur um $^1/_2$ Grad wärmer den Apparat verlassen, als die Temperatur des unten einströmenden Kühlwassers anzeigt; $^1/_2$ Grad Wärme hält eine starke konzentrirte Bierwürze selbst bei der intensivsten Abkühlung mehr an sich gebunden, als das Kühlwasser.

Die Ausnützung der Kühlkraft, wie die des Kühlwassers ist eine, in jeder Beziehung rationell vollkommene; die Ersparniß an Eis eine beträchtliche.

Aber auch durch die Ausdünstung der Bierwürze im Apparate entweicht nicht allein viel Wärme, gebunden an Dämpfe, sondern es wird, vermöge der, infolge Verdunstung entstehenden Verdunstungskälte der absolute Druck der Luft gebrochen und daher jeder nachtheilige Luftsporeneinfluß, folg-

lich auch mit diesem jeder nachtheilige Sommergeschmack des Bieres selbst in warmer Jahreszeit mit Sicherheit vollständig vermieden werden. Figur 2 stellt den Apparat so dar, wie er für den Betrieb fertig gerichtet sein muß.

Die Zeichnung, Tafel 4, ist bezüglich der lichten Tiefe nach dem 20 mal verkleinernden Maßstabe angefertigt; würde man nun nach dieser Zeichnung einen Apparat bauen, welcher in Höhe, Breite und Tiefe 20 mal so groß zur Ausführung gelangt, so würde dieser scheinbar kleine im Lichten nur 1½ Meter hohe, 1 Meter breite und 12 Centimeter tiefe Apparat doch eine doppeltwirkende Kühlfläche von 10½ Meter repräsentiren und er wird daher Kühlkraft und Kühlfläche genug besitzen, um ein Quantum Bierwürze von 25 Hektoliter mittelst Eis- und Brunnenwasser, innerhalb einer Stunde von 45° auf 3—4° R. abzukühlen; desgleichen 50 Hektoliter innerhalb 2 Stunden.

Würde man nun den Apparat so groß projektiren, daß derselbe bei stets gleicher Tiefe von 12 Centimeter, im Lichten 1½ Meter breit und 3 Meter hoch ausgeführt wird, so bietet er eine Kühlfläche von mehr den 30 □Meter und wird bei Verwendung von nur ½ mal mehr Kühlwasser als Bierwürze im Stande sein, mehr denn 150 Hektoliter Bierwürze innerhalb 2 Stunden mittelst Eis- und Brunnenwasser-Speisung von 45° auf 3—4° R. abzukühlen; denn mit der Höhe dieses Apparats verdoppelt, ja vervierfacht sich seine Kühlkraft.

Erwägt man nun, daß man, wenn der Apparat bis zum Kühlschiffrande*) hoch reicht, ohne Gefahr für ein Ueberströmen von allen Kühlschiffen zugleich, den vollen Druck der Bierwürze auf den Apparat setzen darf und die Bierwürze im Apparate während ihres Niederströmens nichts von ihrem Drucke verliert, daher mit gleicher Kraft und Geschwindigkeit in die Gährbottige strömt, wie sie dies von den Kühlschiffen aus thun würde, weil dieser Apparat ferner sowohl dem Kühlwasser,

*) Wenn der Apparat unter die Kühlschiffe zu stehen kommt, so erhält das Würzeeinströmungsrohr zur Vermeidung des Ueberströmens von Würze einen Selbstregulirungsschwimmer.

als auch der Bierwürze während der ganzen Dauer ihrer Abkühlung bei vermiedenem Luftdrucke die Ausdünstung gestattet, wodurch viel Wärme, gebunden an Dämpfe und Dünste, in die atmosfpährische Luft entweicht, jeder nachtheilige Einfluß der Luft und deren Sporen- wie Ozongehalt vermieden wird und daß unter dem nützlichen indirekten Einflusse einer kohlensauerreichen atmosphärischen Luft die Zellenbildung in der Bierwürze selbst während deren Abkühlung in meinem Apparate einen ungestörten Verauf nimmt; weil ferner dieser Apparat, grund seiner gußeisernen Umkleidung, äußerst kompakt und dauerhaft gebaut ist und weil er sich infolge der bei Figur 1 sichtbaren mechanischen Vorrichtung mit Leichtigkeit öffnen, ausbürsten, reinigen und schließen läßt, so steht dieser Apparat seinen stattlichen Kameraden auf Tafel 1 als Königin der Apparate würdig zur Seite.

Weil der Apparat geöffnet einen mit vielen zahnfreien Kiefern ausgestatteten Rachen gleicht, welcher sich durch Niederlassen und Aufziehen des Apparatheils 2 gleich dem Unterkiefer eines Rachens öffnet und schließt, weil dieser Apparat-Rachen während dem Betriebe die heiße Würze verschlingt, um sie von Kiefer zu Kiefer niederwärts abkühlt, durch den Halsschlund E fortzuleiten, so habe ich die Kunstruction dieses doppeltwirkenden Brenn-Maische- und Bierwürze-Kühl- und Vorkühl-Apparats den Rachen-System-Kühler genannt.

Zeichnung Tafel 5 stellt denselben Apparat nur anderer Mechanik dar; hier wird der vordere Apparattheil behufs Ausbürstung der Bierleitung nicht auf und nieder gewunden, sondern an- und abgeführt; infolge dieser Manipulation kann ich die Apparate in beliebiger Tiefe bauen und gelangen dieselben 25 Centimeter tief zur Ausführung; es bietet daher jeder □Meter am Apparate 12 □Meter Kühlfläche, weßhalb sich dieser Apparat für die niedrigsten Kühlanlagen eignet. Nach Tafel 5 ist der vordere Apparattheil zum Ausbürsten der Bierleitung abgefahren worden; dies braucht jedoch nur alle vierzehn Tage bis vier Wochen einmal zu geschehen. Für

gewöhnlich dämpft man nach dem Betriebe die Bierleitung aus und wer nicht über Dampfkraft verfügt, der kann nach jedesmaligem Gebrauch abfahren, denn das Abschrauben, Reinigen und Verdichten ist sehr rasch vollendet.

Der Apparat ist auch so zur Ausführung gelangt, daß man die Rahmen beider Apparattheile mit der Biermulde aus einem Stücke gießt, resp. feststehend macht, und daß nicht wie auf Tafel 5 der vordere Apparattheil sondern beide Seitentheile zum An- und Abfahren konstruirt sind. Dies geschieht in der Weise, daß man an jeder einzelnen Seitenplatte unten 2 Rollen (kleine Räder) befestigt, diese in Schienen gehen läßt, ihnen oben mittelst 2 Führungsstanzen oder auch Rädern in Schienen sichere Führung gibt, um so mit Leichtigkeit diese Seitentheile an- und abfahren zu können.

Jede dieser Seitenplatten wird innerhalb spiegelglatt gehobelt und geschliffen, alsdann mit einer über die ganze Platte reichenden 6 Millimeter starken recht weichen Gummiplatte überspannt und mit dieser Gummiplatte werden sämmtliche Leitungsräume gleichzeitig mit den Rahmenflächen mittelst Verschraubung oder Excenter abgedichtet; der Verschluß erfolgt hüben und drüben gleichzeitig, er ist rasch und absolut sicher hergestellt.

Will man die Leitungen bürsten, so lüftet man die Excenter oder Verschraubungen, fährt beide Theile ab und alle Leitungen, selbst die Wasserleitung und die Lufträume, liegen zum Durchschauen und Durchbürsten vollkommen offen da; infolge dieser Manipulation vermögen wir auch die Wasserleitungen mit der dafür konstruirten Bandbürste rasch und gründlich zu reinigen.

Die Musterapparate zum Rachen-System jeder Art, wie die des Kessel-Systems sind vollkommen geglückt. Der erste 10 Meter hohe Kesselapparat wurde in der Ersten Halle'schen Aktienbrauerei in Halle an der Saale aufgestellt und über den außerordentlich großen Kühleffekt werden Herr Direktor Eisentraut und Herr Braumeister Stowasser gern berichten; eben so wird dies Herr Munds, Besitzer der Brauerei zum

Englischen Garten in Stuttgart, über den eben so großartigen Kühleffekt des dort aufgestellten und probirten 3 Meter hohen Rachen-System-Kühlers gern thun.

Durch beide Apparate werden die Flächenberieselungs-Kühlapparate weit überflügelt und mehrere Brauherrn, die sich verfrüht einen Flächenberieselungs-Kühlapparat zugelegt haben, die haben dies, nachdem sie meine Apparate in Thätigkeit gesehen schon sehr bereut. Man prüfe Alles, um das Beste sich anzueignen, und wer meine Apparate arbeiten sah, der hat mir oder deren Besitzer bekannt, daß es die besten und zweckentsprechendsten Kühler sind.

Jeder andere Kühler reduzirt mehr oder weniger, je nach dem Einflusse der Luft, deren qualitative Beschaffenheit und ihrer Temperatur, die Qualität und den Wohlgechsmack des Bieres; die Röhrensystem-Kühler jeder Art reduziren dieselbe durch Kondensation von Dunstprodukten, die Flächenberieseler jeder Art durch den unbehinderten Luftsporen- und Luftwärmeeinfluß. Alle diese Mängel sind bei meinen Apparaten gründlich vermieden. Die ermöglichte Ausdünstung der Würze bei vermindertem Luftdruck und die Vollziehung der Kühlung unter dem Einflusse einer kontinuirlich wirksamen Verdunstungskälte ist das Kühlprinzip meiner Apparate. Wir kühlen durch meine Apparate im Sommer genau so gut wie im Winter durch den Einfluß einer kalten, durch den Frost von Miasmen und Sporen gereinigten Luft: denn wir kühlen mit deren Hülfe unter dem nützlichen Einflusse einer kontinuirlich wirksamen Verdunstungskälte. Meine Apparate sind reich an solidem Material, kompakt und dauerhaft, sie vertragen 6 Atmosphären Dampfdruck, verfeinern den Biergeschmack, die Qualität des Bieres, sind also in jeder Hinsicht werthvoller als andere Apparate und stellen sich dabei nicht viel theuerer. Näheres sagen die Prospekte.

Bestellungen nimmt entgegen der Verfasser

F. G. Wolff.

Analysen von Brauwasser verschiedener Gegenden.

Um den geehrten Leser das in Theil 1, Art. 3 an's Herz gelegte besser zu versinnlichen und ihn für chemische Untersuchung und Filtration des Brauwassers zu bestimmen, lasse ich von den vielen, durch mich veranlaßten Analysen drei beachtenswerthe Gruppen folgen:

Die erste Untersuchung gilt dem Wasser aus einer 300 Meter langen hölzernen Rohrleitung einer fränkischen Exportbrauerei:

Der Brunnen, welcher die Leitung speiste trieb, ob es regnete oder nicht, gleichmäßig stark und lieferte stets klares gutes Wasser; sein Wasser gilt als das beste Trinkwasser der Stadt und dennoch blieb sich das Wasser aus der Rohrleitung nicht gleich; wenn es lange Zeit nicht regnete oder trocken kalt war, so gab die Leitung, trotzdem der Brunnen Wasser genug an die Leitung abgab, so wenig Wasser her, daß es Tag und Nacht gesammelt werden mußte, um das Gebräu fertig stellen zu können, doch war es dann klar und gut trinkbar; regnete es hingegen andauernd oder trat gar Thauwetter ein, so schoß das Wasser armdick aus der Röhre, trieb nicht selten, infolge des großen Druckes, diesen oder jenen Spund hinaus und führte massenhaft Sand, Schlamm und trübende Substanzen mit sich.

Demnach mußte also die Rohrleitung, wenn nicht gänzlich, so doch zum großen Theile durchgefault und wasserundicht geworden sein, was sich bei der Untersuchung auch bestätigte.

Die 300 Meter lange Leitung war in einem Graben versenkt, in welchem, wenn es regnete, alles Wasser der nächsten Distrikte, so auch die Jauche aus den Düngerstätten der angrenzenden Gehöfte seinen Abfluß fand, und nicht selten schießt das Wasser bachartig in den Graben zur Tiefe hernieder.

Wenn nun infolge Regengüsse oder Thauwetter das Brauwasser aus der Leitung schmutzig ausströmte und nicht selten förmlich stank, dann wurden die Gährungen der von solchem Wasser gebrauten Biere faul und träge; die Hefezellen wurden außerordentlich groß, bildeten sich aber länglich, was auf krankhaften Zustand schließen läßt und die Biere, wurden minder reich an Kohlensäure, als es, wenn klares Wasser zur Verwendung kam, der Fall war; ja während eines andauernden Thauwetters hatten mehrere Sud einen förmlich stinkenden Geruch und Geschmack angenommen, da kurz zuvor eine Partie Leute entlassen wurden und der dem Geschäft nicht wohlgesinnte Nachbar, in dessen Wirthschaft sie verkehrten, unmittelbar neben der Kühlanlage in gleicher Höhe mit den Kühlschiffen einen großen Viehdüngerhaufen angehäuft hatte, so fand der Gedanke leicht Nahrung, daß hier boshafte Hand im Spiele wäre; es wurde daher seitens des Braumeisters die strengste Accoratesse und geschäftliche Strenge beobachtet, wobei er jedoch den periodischen Wechsel der Qualität des Wassers immer mehr absolvirte und seinen Chef wiederholt zur Neuanlage der Rohrleitung zu bestimmen suchte, doch ohne Erfolg. Für ihn war es ganz gleichgültig, ob das Wasser klar war oder schmutzig, ob es roch oder stank.

Folgende Analysen werden dies beweisen:

Ew. Wohlgeboren!

Im Nachstehenden beehre ich mich, Ihnen die Resultate der chemischen Untersuchung der mir am 2. Mai d. J. von Ihnen persönlich übergebenen Proben von Brauwasser und Bier bekannt zu geben:

Wasser-Untersuchung.

I. Wasser A, aus der Leitung am 6. April (starker Regentag) d. J. entnommen und in offener Flasche aufbewahrt.

Dasselbe ist farb- und geruchlos, klar, reagirt schwach und vorrübergehend sauer auf blaues Lackmuspapier und zeigt keinen abnormen Geschmack.

Die qualitative Analyse ergab: Kalk, Magnesia, Eisenoxyd (Spur) Kali und Natron (wenig), Schwefelsäure, (Phosphorsäure, Kohlensäure (sehr wenig), Chlor (sehr wenig), Salpetersäure (Spur). Ammonik (viel) und brenzliche organische Stoffe (viel).

Als 200 Kubikcentimeter Wasser abgedampft und der schwach gelblich gefärbte Rückstand, welcher bei 120° getrocknet 0,1938 Gr. wog, schwach geglüht wurde, färbte er sich unter Entwickelung von viel brenzlich-ammoniakalischen Dämpfen graubraun. Nachdem alle organischen Stoffe durch Glühen zerstört und der weiß gewordene Glührückstand nach dem Befeuchten mit kohlensaurem Ammon und abermaligem sehr schwachem Glühen gewogen wurde, betrug Gewicht 0,1152 Gr.

Daher organische Stoffe = 0,1938 — 0,0152 = 00,786 Gramm Kubikcentimeter Wasser.

Als 100 cc. (Kubikcentimeter) mit einer Lösung von übermangansaurem Kali, welche 0,2 Gr. mit 1 Liter enthält, unter Zusatz von 3 cc. reiner Schwefelsäure bis zu bleibender schwachen Rothfärbung versetzt wurden, war dazu 1 cc. dieser Lösung erforderlich.

Im Wasser A wurden ferner Kalk, Magnesia, Schwefelsäure und Chlor quantitativ bestimmt, während das Ammoniak aus Mangel an Wasser nicht bestimmt werden konnte.

Es ergab sich für 1000 cc. = 1 Liter Wasser folgendes Resultat:

Gesammtabdampfungs-Rückstand .	0,9690	Gr.
Organische Stoffe	0,5928	"
Kalk (an Schwefelsäure gebunden) .	0,0734	"
Magnesia	0,0120	"
Schwefelsäure	0,5640	"
Chlor	0,0138	"

Ferner erfordert 1 Liter Wasser 10 cc. Lösung von übermangansaurem Kali obiger Stärke bis zur bleibenden Rothfärbung.

II. Wasser B, aus der Leitung am 2. Mai (kein Regentag) d. Js. entnommen. Dasselbe bietet in Bezug auf seine psysikalischen Eigenschaften keine bemerkenswerthen Unterschiede gegenüber dem Wasser A.

Die qualitative Analyse ergab dieselben Bestandtheile wie bei Wasser A, jedoch viel weniger Ammoniak und brenzliche organische Stoffe, auch weniger Schwefel- und Phosphorsäure und Chlor, keine Spur Salpetersäure; an Kohlensäure ist es selbstverständlich reicher als das Wasser A.

200 cc. Wasser gaben 0,0126 Gr. gelblich gefärbten Abdampfungsrückstand, der beim Glühen schwach brenzliche, nicht ammoniakalisch reagirende Dämpfe entwickelt und sich braun färbt. Nach dem der Glührückstand weiß geworden und mit kohlensaurem Ammon befeuchtet wieder sehr schwach geglüht war, wog er 0,0066 Gr.

Daher organische Stoffe = 0,0126 — 0,0066 = 0,0060 Gramm in 200 cc. Wasser, 100 cc. Wasser erforderten 1,7 cc. Lösung von übermangansaurem Kali obiger Stärke bis zur bleibenden Rothfärbung.

Im Wasser B wurde aus Mangel an Material blos das

Chlor bestimmt, es ergab sich für 1000 cc. = 1 Liter Wasser folgendes Resultat:

Gesammtabdampfungs-Rückstand .	0,063	Gr.
Organische Stoffe	0,030	=
Chlor	0,0066	=

Ferner erfordert 1 Liter Wasser 17 cc. Lösung von übermangansaurem Kali obiger Stärke bis zur bleibenden Rothfärbung.

III. Wasser C, aus der Leitung am 6. April (heftiger Landregen und Sturm) d. Js. entnommen und in verschlossener Flasche aufbewahrt.

Dasselbe ist trüb, zeigt einen schleimigen, grünlichen Absatz, der bei mikroskopischer Betrachtung zahreiche Algen und Wimperthierchen enthält, hat einen etwas modrigen Geschmack und reagirt sauer. Die qualitative Zusammensetzung und das Verhalten des filtrirten Wassers beim Abdampfer und Glühen zeigt große Uebereinstimmung mit dem Wasser A.

1000 cc. = 1 Liter Wasser enthalten:

Gesammtabdampfungs-Rückstand . .	0,700	Gr.
Organische Stoffe	0,600	=

1000 cc. = 1 Liter Wasser erfordert 42 cc. Lösung von übermangansaurem Kali obiger Stärke bis zur bleibenden Rothfärbung.

IV. Wasser D, aus dem Brunnen, der die Leitung speist, am 2. Mai d. Js. entnommen.

Die physikalischen Eigenschaften dieses Wassers sind die eines guten Wassers und die chemische Zusammensetzung desselben zeigt die größte Aehnlichkeit mit der des Wassers B, jedoch enthält es weniger Ammoniak und organische Stoffe als E.

1000 cc. = 1 Liter Wasser enthalten;

Gesammtabdampfungs-Rückstand .	0,1107	Gr.
Organische Stoffe	0,0357	=
Schwefelsäure	0,0080	=

1000 cc. = 1 Liter Wasser erfordert 7 cc. Lösung von übermangansaurem Kali obiger Stärke bis zur bleibenden Rothfärbung.

Mit Zugrundlegung der für die einzelnen Wasser erhaltenen chemischen Resultate ergibt sich, da nach Pettenkofer, Reichardt u. A. für gutes Wasser folgende Durchschnittswerthe für 1000 Th. Wasser aufgestellt sind:

Abdampfungs-Rückstand .	0,3 —0,4	Theile.
Organische Stoffe . . .	0,006—0,014	„
Kalk	0,07 —0,14	„
Magnesia	0,03 —0,06	„
Schwefelsäure	0,01 —0,03	„
Glor	0,003—0,004	„

Nachstehendes über die Qualität der untersuchten Wasser:

Das Wasser A ist als ein schlechtes Wasser zu bezeichnen, da es einen enormen Gehalt an organischen Stoffen, sehr viel Schwefelsäure, Chlor und viel Abdampfungsrückstand besitzt. Die beträchtliche Verunreinigung desselben mit organischen Stoffen ist ohne Zweifel dadurch verursacht, daß die Röhrenleitung schadhaft und in Folge dessen verunreinigende Zuflüsse in das Wasser gelangt sind.

Das Wasser B ist ebenfalls noch als ein ziemlich schlechtes Wasser zu beziehen, indem es zwar absolut viel weniger organische Stoffe und Abdampfungsrückstand wie A enthält und auch der Gehalt an Chlor bei absolut viel geringer ist wie in A, allein relativ enthält es mehr organische Stoffe und Chlor. Es sind also auch in dieses Wasser noch verunreinigende Zuflüsse in Folge schadhafter Röhrenleitung gelangt.

Vom Wasser C gilt das beim Wasser A Gesagte, jedoch ist das Verhältniß zwischen Abdampfungs-Rückstand und organischen Stoffen ein noch viel ungünstigeres wie bei A, was dadurch erklärlich ist, daß das Wasser C in verschlossener Flasche aufbewahrt wurde und deßhalb ein Oxydation der gelösten organischen Stoffe nicht eintreten

konnte, während diese bei dem in offener Flasche aufbewahrten Wasser A theilweise erfolgen konnte. Daher auch der beträchtliche Bedarf von übermangansaurer Kalilösung beim Wasser C. Das Wasser D ist als gutes zu bezeichnen gegenüber dem Wasser A, B und C, da der Abdampfungs-Rückstand und die organischen Stoffe sowie die Schwefelsäure beträchtlich geringer sind. Dadurch ist indirect bewiesen, daß die Verschlechterung dieses Wassers erst während des Abfließens durch die schadhafte Röhrenleitung erfolgt.

Bier-Untersuchung.

Das zur Untersuchung übergebene Bier, welches sich durch seinen widerlichen bittern Geschmack als verdorbenes oder vielleicht durch absichtliche fremdartige Zusätze als verfälschtes Fabrikat verdächtig machte, wurde, soweit das hiezu überlieferte Quantum von 2 Flaschen es ermöglichte, auf sein specifisches Gewicht, auf seinen Aschengehalt und auf organische Bitterstoffe: insbesondere auf Pikrinsäure, Brucin, Strychnin, Colocynthin, Pikrotoxim, Aloë, Absinthien, Quassiin, Colchicin, Gentipikrin, Muniantbin untersucht.

Das specif. Gewicht des Bieres beträgt 1,0193 bei 15° Temperatur.

Der Aschengehalt des Bieres beträgt 3,516 Grm. pro Liter, während der Aschengehalt einer andern Sorte nicht verdorbenen von Ihnen übergebenen Biers, dessen specif. Gewicht 1,0161 beträgt, 3,609 Grm. pro Liter gefunden wurde.

Die Untersuchung auf obengenannte organische Bitterstoffe ergab keine sicheren Anhaltspunkte für das Vorhandensein des einen oder andern derselben.

Dieses negative Resultat der chemischen Untersuchung, welche sehr mühevoll, zeitraubend und difficiler Natur ist, läßt im Zusammenhalt mit dem Aschengehalt und sonstigen Wahrnehmungen der Untersuchung weiter keinen Ausspruch gerechtfertigt erschienen, als den folgenden: Das zur Untersuchung übergebene Bier ist, weil zu seiner Herstellung das

durch viele organische, (wahrscheinlich aus Miststätten stammende, in Fäulniß begriffene) Stoffe verunreinigte Wasser aus der Leitung mit den schadhaften Röhren verwendet werden mußte, als ungenießbares Fabrikat zu bezeichnen, und es scheint dringendes Bedürfniß, die Röhrenleitung neu herzustellen. Mit Hochachtung

Prof. Th. W.

Da der Herr des Geschäfts sich nicht dahin erklärte, die Rohrleitung neu herzustellen, so schied der Braumeister wohlberechtigt aus dem Geschäfte aus; aus Mistpfütze wollte er kein Bier mehr brauen.

Bald darauf wurde die Leitung neu angelegt und selbstverständlich wurde dadurch ein frappirender Uebelstand beseitigt. Röhren aus scharf gebrannten glasirten Thon sind die zweckmäßigsten, denn sie säuern, rosten und faulen nicht.

Referat

über

die chemische qualitative und quantitative Untersuchung von drei Wässern behufs Verwendung zur Bierbrauerei aus dem östlichen Odenwald.

Die Resultate der von Ew. Wohlgeboren zur chemischen qualitativen und quantitativen Untersuchung übergebenen Wässer sind folgende.

A. Fundbericht:

1. Die fraglichen Wässer waren in steinerne Flaschen gefüllt und trugen letztere nachstehende Bezeichnung:

Nr. I. Laufende Quelle mit 1000′ Leitung.
„ II. Fließendes Wasser mit 250′ Leitung.
„ III. Hofbrunnen.

2. Bei der einleitenden Prüfung bezüglich der Farbe, des Geruches und Geschmackes ließ sich bei den sämmtlichen Wässern nichts Fremdartiges wahrnehmen.

3. Die qualitative Analyse ergab in:

Nr. 1. Alkalien, Kalk, Magnesia, Thonerde, Chlor, Kohlensäure, Schwefelsäure, Kieselsäure und Spuren organischer Substanzen.

Nr. 2. Dieselben.

Nr. Ebenfalls dieselben Bestandtheile.

4. Die quantitative Untersuchung stellte folgende Resultate heraus:

In 100 Liter sind in Grammen enthalten:

	Fester Rückstand.	Kohlensaurer Kalk.	Gyps.	Kohlensaure Magnesia.	Kalksalze im Ganzen.	Härtegrad.
Nr. I. Laufende Quelle.	26,94	18,54	8,40	14,96	40,0	II.
Nr. II. Fließendes Wasser.	25,68	16,48	9,20	13,20	38,6	III.
Nr. III. Hofbrunnen.	30,48	16,48	14,0	11,40	41,0	I.

Organische Substanzen und salzsaure Salze keine bei ersteren Spuren.

B. Folgerungen:

1. In Beziehung auf den Kalkgehalt sind sämmtliche 3 Wässer als „sehr harte" zu bezeichnen.

2. Der kohlensaure Kalkgehalt bedingt die temporäre, der Gypsgehalt die permanente Härte.

3. Der Gehalt von Kalksalzen tritt bei Nr. II. gegenüber den andern etwas zurück und ist namentlich bei Nr. III. Hofbrunnen der Härtegrad ein größerer hinsichtlich des Gypsgehaltes als bei Nr. II. und I.

4. Sieht man auf den minderen Härtegrad, auf den geringeren festen Rückstand und den geringeren kohlensauren Kalkgehalt, so verdient Nr. II. „fließendes Wasser mit 150'

Leitung“ den Vorzug behufs Verwendung zu Bierbrauereien. Jedenfalls aber sei bezeichnetes Wasser vor der Verwendung zum Einweichen der Gerste*) und zum Maischen erst einige Zeit zu kochen, wodurch die erdigen gelösten Bestandtheile sich zu Boden setzen werden. Dr. J. W.

Analyse von Brauwasser aus Oberösterreich.

Herrn Fr. G. Wolff in Ludwigshafen a. Rh.

Das in grünen Flaschen von Ew. Wohlgeboren erhaltene gut verpfropfte Wasser war nicht vollständig klar, sondern hatte schleimige Flocken abgesetzt, welche sich unter dem Mikroskop als zellige Gebilde erkennen ließen. Als Rückstand ergab das zur Untersuchung verwendete Wasser 1,140 per 50 Gramm, was sich auf 280 Gramm per Hektoliter berechnet. Der Abdampfrückstand besteht zum größten Theil aus Kalk. Organische Substanz findet sich in dem von oben erwähnten Flocken klar abgegossenen Wasser 0,002 Gramm per Liter, was einem Gehalt von 2 Gramm per Hektoliter entspricht.

Das nach dem Aufschütteln des Bodensatzes zur Analyse verwendete Wasser ergab einen Gehalt von 4 Gramm organischer Substanz per Hektoliter, ein Gehalt, der als äußerste Grenze eines als Trinkwasser dienenden Wassers angesehen wird.

Von Ammoniak ist untersuchtes Wasser vollständig frei, ebenso von salpetriger und Salpetersäure und deren Salzen und frei von Eisen. Hochachtungsvoll

Dr. Wß.

Die Untersuchung an Ort und Stelle ergab, daß der Brunnen, aus dem das flockenhaltige Wasser entnommen

---

*) Zum Quellen der Gerste darf das dazu nöthige Wasser nicht gekocht werden; so wenig als ein Fisch in gekochtem Wasser frisch und munter leben wird, weil ihm die dazu nöthige Kohlensäure fehlt, so wenig wird ein gekochtes Wasser einen günstigen Einfluß auf die Keimentwicklung der Gerste zu üben vermögen. Der Verfasser.

wurde, in den Felsen gehauen war, und außer dem untern Grundwasser infolge einiger Felsspalten auch Seitenwasser hatte, welche den Brunnen verunreinigten.

Nachdem der Brunnenkranz des Felsens beträchtlich erweitert war und ein gut in Cement gelegter Steinkranz, welcher bis auf die Sandgrundsohle des Brunnens reichte und alle Seitenzuflüsse fern hielt, wurde das Wasser für Brauzwecke ausgezeichnet.

Das Bier, welchem früher eine gewisse Härte und Leere (Kohlensäurearmuth) eigen war, schmeckt jetzt mild und ist kohlensauerreich.

In einer Brauerei der Provinz Sachsen, welche fließendes Wasser verbraute, welches sumpfigen Grund hatte, schmeckte das Bier letsch und reizlos; mit Hilfe eines Filtrirapparates liefert sie jetzt mit demselben Wasser ein ganz vorzügliches Gebräu.

Es würde mich zu weit führen, wollte ich alle meine Wahrnehmungen auf diesem Gebiete hier deklariren: Mögen daher diese 4 Beispiele ihrer Verschiedenartigkeit halber als Norm dienen und ihre belehrende Wirkung nicht verfehlen.

Der Verfasser.

Anhang.

Der Geheimmittelschwindel.

Nachstehende Recepte wurden mir zur Veröffentlichung übersandt, haben sich als nichtsnutzig erwiesen und dem Einsender mehr den 200 Mark gekostet.

D. R.

Nr. 1.

Verfahren bei ungespundeten, wie gespundeten, noch kräftigen Lagerbieren, denen es an Trieb (Kohlensäure) fehlt, diesen sofort zu erwecken und fortzuerhalten, ohne Kräußelbier, aber auch gespundeten Bieren wonöthig sofort Moussé zu geben. Aufklärung über räthselhafte Erscheinungen, welche zuweilen bei der Nachgährung vorkommen etc.

(Richtige Arbeit und naturklare Biere machen jede Quacksalberei überflüssig. D. R.)

1 Eimer zu 60 Liter berechnet:

1. Der Fall kommt nicht selten vor, daß bei Bieren im Keller früher oder später eine Stockung in der Nachgährung eintritt, obwohl sich die Biere erst einige Monate auf dem Lager befinden, es ihnen also noch nicht an Zuckerstoff fehlt.

Die Ursachen dieser Stockung des Triebes sind noch nicht genau erforscht. Das aber ist gewiß, daß diese Erscheinung besonders in sehr kühlen Kellern vorkommt, wo die niedere Temperatur möglicherweise eine Störung der Nachgährung

bewirken kann, was dann ein Aufhören der Kohlensäure-entwicklung zur Folge hat; es scheint aber dabei der Umstand mitwirkend zu sein, wenn beim Fassen der Biere viel oder wenig Hefe mit in's Faß gekommen ist. Im letzten Falle hat das Bier zu wenig Triebkraft, um bei der niederen Temperatur des Kellers die Nachgährung fortzusetzen, obwohl der Sacharometer noch hinlänglich Zucker anzeigt.

Es ist zwar ein richtiger Grundsatz, Lagerbier möglichst hell zu fassen und nicht zu trübe, aber man darf das bei sehr kühlen Kellern nicht zu weit treiben.

Abgesehen von der Kellertemperatur kommt es auch häufig vor, daß von den Bieren eines und des nämlichen Gebräues, im Keller neben einander lagernd, einige Faß sich bis zum Herbst gut halten, während die andern hart werden und sich zur Säure neigen. Man begreift das gewöhnlich nicht, — es geht aber ganz natürlich zu. Beim Fassen des Bieres aus der Gährkufe in die Lagerfässer bekommen die ersten Fässer das klarere Bier, während man in die übrigen Fässer immer trüberes Bier bekommt, je mehr man der am Boden liegenden Hefe zu nahe kommt, folglich bekommen diese letzten Fässer oft viel mehr Hefe in's Faß; in ihnen muß daher die Nachgährung lebhafter sein, so daß sie ihren Zuckerstoff früher verbrauchen, als die ersten Fässer, daher, wenn ihnen dieser nicht ersetzt wird, die Biere in Säure übergehen.

2. Biertrieb. Den mangelnden Trieb der Biere kann man entweder auf natürlichem Wege (durch Kräußeln) oder auf künstlichem Wege erwecken. Nur von Letzterem ist hier die Rede.

Um dem Bier künstlich Trieb (Kohlensäure Moussee) zu geben, bleibt nichts anderes übrig, als eine Mischung zu nehmen, welche bei Zusatz zu Bier eine möglichst große Menge Kohlensäure entwickelt, die größtentheils in demselben verbleibt. Das wäre also eine Art Brausepulver. Das gewöhnliche Brausepulver würde man aber nicht braucheu können, weil

es seine Kohlensäure zu rasch in die Luft entweichen läßt, auch zu theuer wäre.

Zur Kohlensäureentwicklung bedarf man immer des doppelt-kohlensauren Natrons, es muß aber mit einem Körper versetzt werden, welcher die Kohlensäure daraus zu unserm Zweck nur langsam in kleinen Blasen entwickelt, so daß diese Zeit hat, sich im Bier aufzulösen und zu fixiren. — Das ist nun der Fall, wenn man anstatt Weinsäure (wie bei Brausepulver) gereinigten Weinstein nimmt, welcher gestoßen Crémor tartari genannt wird. Die Mischung aber ist: $2^1/_4$ Theil cremor tartari mit 1 Theil dopp. kohlensaurem Natron innig gemischt. Zu Versuchen im Kleinen mischt man z. B. $2^1/_4$ Loth crem. tart. mit 1 Loth dopp. kohlens. Natron. Im Großen nimmt man so viel Pfunde als hier Lothe.

Diese Pfundmischung entwickelt in's Bier gebracht an kohlensaurem Gas circa 3600 Kubikzoll und können damit viele Fässer moußirend gemacht werden.

Für Fässer, die gespundet werden sollen, gibt man für den bayr. Eimer beiläufig 2 starke Eßlöffel voll von der Mischung durch's Spundloch ins Faß, mehr, wenn es das Bier braucht. Man spundet sogleich zu, aber ohne umzurühren; — Das ruhig liegende Faß kann nöthigenfalls anderen Tages angezapft werden.

Bei Fässern, welche ungespundet bleiben sollen, wird anders verfahren. Da gibt man die Mischung nach und nach in die Fässer; anfangs auf jeden Eimer einen starken Eßlöffel oder nach Belieben auch mehr. Es ist aber gut, die erste Nacht zu spunden, später mag man den Spund offen lassen. Zeigen die Fässer am Spundloch Trieb, so wartet man einige Tage, läßt der Trieb nach, so setzt man wieder von dem Pulver zu, und je nachdem es nöthig ist, wiederholt man das alle 8—10 Tage, wodurch man das Moussiren forterhalten wird.

Bemerkungen. Wir haben es hier mit ganz unschuldigen Mitteln zu thun, um Moussee künstlich zu erzeugen. Der

Weinstein ist ein Salz, welches sich bekanntlich aus den Weinen ausscheidet. Durch Zusatz von Natron wird dem Weinstein nur die Säure genommen, während dagegen eine große Menge Kohlensäure frei wird.

Unser Mousseepulver trübt das Bier an sich nicht; nur dann ist das der Fall, wenn der crem. tart. nicht reinlich gestoßen und gesiebt ist. Es ist daher besser den gereinigten Weinstein in Krystallen zu beziehen, um denselben selbst zu stoßen.

Wenn man die größere Mischung macht, ist's am besten eine große Schüssel zu nehmen und die Mischung durch Reiben mit den flachen Händen zu machen. Die Mischung muß aber dann noch durch ein feines Mehlsieb gesiebt werden. Das Sieb muß vorher naß ausgewaschen werden. Die fertige Mischung thut man an einen ganz trockenen Ort, leicht bedeckt in einen Topf.

Die Materialien muß man womöglich in einer größeren Stadt bei einem Droguisten kaufen.

Nr. 2.

Ein Brau-Verfahren,

wodurch in demselben Brau- und Gähr-Apparate 50 Prozent mehr Bier producirt werden kann.

(Braupfuscherei. D. R.)

Das so erzielte Bier ist nicht vollmundig, aber von äußerst feinem, weinartigem Geschmack und besitzt einen fetten rahmartigen Schaum.

Man braut, wie bisher, und bringt das klar durchgefallene Jung-Bier im Keller mit 1/4 bis 1/3 eines verdünnten Spiritus zusammen. Man nehme nur hochgradigen Spiritus zur Verdünnung und mache die Mischung nach folgender Tabelle:

Zeigt der Spiritus	90	91	92	92	94	95	Grad Tralles
so mischt man 1 Maaß Spiritus mit . .	16,2	16,4	16,7	16,9	17,2	17,5	Maaß Wasser

Der verdünnte Spiritus kommt zuerst in das Faß, das dann mit Jung-Bier vollgefüllt wird. Nach dem Ausstoßen und vollendeter Klärung ist es trinkbar.

Nr. 3.

Feines Aroma durch den Maischprozeß zu entwickeln.

(Lächerlich. D. R.)

Beim Wasser-Maisch (Infusions-) Verfahren wird auf je 100 Pfund Malz, 10 Pfund Weizenkleie (die bei der Herstellung der Weizenkleie abfallenden Schalen) zugesetzt. Beim Dickmaisch-Verfahren wird die Kleie erst zugesetzt, wenn die Lautermaische im Kessel ist. Wenn es irgend wie möglich zu machen, so verarbeite man die erste Würze separat und benütze die Nachwürze zu neuen Einmaischungen. Oder auch man siede ein Dünnbier daraus. Je kürzere Zeit die Hauptwürze gesotten wird, um so feiner und aromatischer ist das daraus hervorgehende Bier.

Nr. 4.

Dem Bier ein angenehmes Bouquet zu verschaffen!

Nur zu verwenden für feine wenig hopfenhaltige Biere!
(Blech? D. R.)

Ein Loth essigsaures Amyloxyd, welches von ihm zu beziehen ist, wird in ein ungepichtes Viertel-Ohm gebracht und darin umgeschwenkt, so daß die Wände benetzt werden. Hierauf wird das Faß mit Bier nicht ganz spundvoll gefüllt und während zweier Tage mit zeitweisen Unterbrechungen geschüttelt. Dann schlägt man einen Krahn hinein und benutzt diese Bouquet-Essenz in folgender Weise: Man ermittelt durch einige Versuche, wie viel man nöthig hat für ein Ausschenkfäßchen voll Bier, um dies in gewünschter Weise zu aromatisiren. Dies Quantum gibt man dann auf die Fässer, bevor sie gefüllt werden.

Diese Vorschrift gibt ein glänzendes Resultat. Natürlich erfordert die Ausführung einige Geschicklichkeit, was bei solchen Proben immer der Fall ist.

Nr. 5.

Klärung und Konservirung der Lager-Biere.

(Unsinn ohne Gleichen. D. R.)

Man verschafft sich eine recht reine Oberhefe, wäscht sie einige Male mit kältestem Wasser aus, bis dasselbe ziemlich klar abläuft. Hierauf bringt man die Hefe auf ein leinenes Tuch zum Abtropfen und preßt den Rückstand so stark aus, daß die Hefe als eine trögige ziemlich feste Masse (Preßhefe) zurückbleibt. Diesen Hefenteig bestreut man nun mit fein pulverisirtem ordinärem Zucker und vermengt ihn damit möglichst gut. Das Gemenge wird wieder mit Zucker bestreut und eine Zeit lang ruhig stehen gelassen. Schmilzt der Zucker, so mengt man ihn wieder durch und streut abermals Zucker über. Dies Verfahren wird so lange fortgesetzt, bis ein ganz gleichförmiger dicker Syrup entstanden ist. Dieser Syrup wird nun zum Gebrauch aufbewahrt. Die Anwendung zum Aufbessern eines Bieres, welches trübe ist, oder welches kahl (ohne die geringste Schaumdecke) im Fasse steht, ist einfach. Man gießt auf 100 Liter Bier etwa 10 Loth des Syrups in das Faß und macht es spundvoll, rührt aber nicht um. Die Gährung beginnt alsbald. Die Hefe wird ausgestoßen und klärt das Bier. Ist der Hefenausstoß vollendet, so ist auch das Bier wieder hell und in gutem Zustand.

Nr. 6.

Braune Bier-Hefe

zu entbittern und weiß herzustellen, so daß sie sich auch als Preßhefe eignet.

(Normale Gährungen machen auch diese Quaksalberei überflüssig. D. R.)

Der vom Hopfen kommende Bitterstoff-Geschmack rührt eigentlich von dem sogenannten Hopfenharz her, welch letzteres nur durch chemische Stoffe und durch besondere Behandlung von der Hefe getrennt werden kann. Es ist für jede Brauerei, groß oder klein, von großer Wichtigkeit, ihre Hefe an Bäcker absetzen zu können, da es namentlich häufig vorkommt, daß

eine Masse Hefe ganz weggeworfen wird, während man aus derselben das Jahr hindurch einen schönen Nutzen ziehen könnte.

Nach hier folgendem Recept ist man im Stande, selbst die bitterste Bayrische Braunbierhefe zu entbittern und weiß herzustellen, so daß jeder Bäcker, selbst Conditor, dieselbe zur Kuchenbäckerei gebrauchen kann.

Man rechnet in der Regel auf 30 Maaß bittere Hefe, 2 Pfd. pulverisirtes Ammonium und Ammoniak-Salmiakgeist, 1 Theil in 60 Theilen Wasser gelöst. Diese Lösung wird der Hefe beigemischt und 20 Minuten stehen gelassen. Sehr empfehlenswerth ist, dies chemische Präparat auf 15 bis 20 Grad Réaumur zu erhitzen und dann der Hefe zuzugeben.

Nun läßt man die Mischung wieder so lange stehen, bis die Hefe sich zu Boden gesetzt hat. Das auf der Oberfläche befindliche Wasser wird ab- und statt dessen ebensoviel kaltes Wasser daraufgegossen. Man mischt sodann das Ganze durch einander und fährt damit so lange fort, als noch im Geringsten eine Bittere zu spüren ist oder die Hefe überhaupt noch 1 bis 2 Tagen beendigt sein.

Da hiedurch die Hefe etwas geschwächt wird, so ist unbedingt nöthig, dieselbe wieder auf's Höchste triebkräftig zu machen. Dies geschieht, indem man sich von Malzmehl, zerquetschtem Mais, Stärke-Syrup (weiß) eine starke Würze bereitet. Man nimmt auf 30 Maaß Hefe 50 Pfund Malzschrot, 25 Pfund zerquetsches eingeweichtes Welschkorn, 8 Pfd. weißen Stärke-Syrup und 5 Pfd. Stärkemehl, maischt ganz dick kalt ein und läßt es einige Stunden stehen. Hierauf gibt man so viel kochendes Wasser der Maische zu, bis die Temperatur derselben 50 bis 52 Grad Réaumur zeigt. Hiezu braucht man kochendes Wasser von 80 Grad R. Nach ein paar Mal erfolgtem Einmaischen wird man den passenden Temperaturgrad des Wassers schon herausfinden, denn die Temperatur des Schrotes, des Hefengefässes und des Lokals selbst sprechen hiebei mit. Während des ganzen Maischverfahrens muß fleißig gearbeitet werden, damit sich keine Klumpen bilden.

Das Hefengefäß muß auch mit einem sorgfältig schließenden Deckel bedeckt sein und 1—2 Stunden ruhig stehen bleiben, damit die Zuckerbildung vor sich gehen kann. Nach Verlauf dieser Zeit wird der Deckel wieder entfernt und die Abkühlung der Masse bis auf 20 Grad bewirkt. Ist die Abkühlung geschehen, so wird das Hefengut mit diesen 30 Maaß weißer und präparirter Hefe (Stellhefe) versetzt. Man muß jedoch, ehe man der Stellhefe zugibt, dieselbe durch ein ganz feines Sieb laufen lassen, damit die vorhandenen kleinen, schwarzen und bitteren Theile zurückbleiben.

Dieser durchgeseihten Hefe gibt man 3 Loth pulverisirte Weinsäure, 3 Loth pulverisirtes Ammonium, 4 Loth gebrannten Alaun und 1 Maaß Spiritus bei, der fertigen Würze mengt man ca. 5 Pfd. Malzmehl zu und mischt den Hefenansatz mit der in Gährung zu bringenden Würze innig. Nach ca. 12 Stunden beginnt eine lebhafte Gährung. Die an der Oberfläche ankommende Hefe wird durch einen Schaumlöffel fortwährend abgenommen und in ganz kaltes Wasser gegossen. Damit wird so lange fortgefahren, bis sich keine Hefe mehr oben zeigt und die Gährung zurückgeht. Man läßt das Gährgeschirr nun ganz in Ruhe, gießt die Würze ab, die man am Besten zu Branntwein verwenden kann, und bringt die Hefe am Boden des Gährgeschirres zu der andern abgeschöpften Hefe. Man läßt nun die ganze Masse durch einen ganz feinen Gasbeutel oder durch ein ganz feines Sieb laufen, wässert öfters ab und läßt sie dick absitzen. Schließlich wird die Hefe in Beutel gebracht und gepreßt und kann nun als fertige Preßhefe in den Handel gebracht werden.

Nr. 7.

Extra-Bouquet etc.

(Der höhere Blödsinn. D. R.)

Man erzeugt es durch Glycerin. Derselbe wird bei der Gährung im Gähr-Bottich angewendet. In der Regel rechnet man auf 100 Maaß Würze 1—2 Maaß Glycerin.

Das Glycerin kann von ihm billigst bezogen werden.

Nr. 8.

Jungen Branntwein in alten zu verwandeln.

(Also auch der Schnaps wird von den Krämerseelen nicht unverpfuscht gelassen. D. R.)

Hiezu verschafft man sich eine Lauge von Buchenholz-Asche. Diese Asche wird abgebrüht und stehen gelassen, bis sie sich abgesetzt hat. Das gewonnene Laugenwasser wird alsdann in das Faß zu dem neuen Branntwein geschüttet. Man mischt sodann eine Lösung (in Wasser) von 4 Loth Kochsalz auf 100 Maaß Branntwein dazu. Das Bouquet erhält der Branntwein durch den sogenannten norddeutschen Kornäther. Man löst ihn in 95gradigem Spiritus und gibt dann dem Branntwein so viel zu, bis man Geschmack und Bouquet genügend spürt. Zur Klärung nehme man pulverisirtes Beinschwarz, gieße es, mit Wasser verdünnt, in's Faß und rühre den Branntwein im Faß gut durch.

Nr. 9.

Vorzügliches Bier-Bouquet

fertigem Biere beizubringen, welches schal geworden, aber noch wenig Säure hat und auch noch hell ist.

(Quacksalberei. D. R.)

Man nimmt von 3 Eimer schalen Bieres ca. 10 Maaß, kocht diese mit 3 bis 5 Pfd. Getreide-Syrup und 3 Pfd. ganz gutem Hopfen und schäumt es ab. Diese verstärkte Würze wird durch einen leinenen Beutel gegossen und gepreßt.

Nach dem Erkalten gießt man 6 Pfd. reinen Glycerin bei, mischt es nun gut durch und gibt das Ganze in das Faß. Hierauf mengt man 5 Loth Weinsäure mit Wasser und gibt auch dies in das Faß. Nun macht man das Faß spundvoll mit Bier und läßt es acht Tage lang gut zugespundet.

Beim Abziehen gibt man in das Abzug-Fäßchen, je auf 10 Maaß, einen starken Eßlöffel voll ganz feines englisches Natron, spundet schnell zu, und das Bier ist in diesem Zustande zum Gebrauch fertig.

Englisches Natron kann (unter Garantie) nur von ihm selbst bezogen werden.

Nr. 10.

Oxydation des Glutens. (? D. R.)

Man verwendet dazu grob pulverisirten Braunstein. Derselbe muß grau und metallglänzend sein. Von dem Pulver wird nun für je 100 Pfund verbrauten Malzes etwa ½ Pfund zu der Würze in dem Kessel gesetzt und damit gekocht.

Nr. 11.

Die Vollmund des Bieres zu erhöhen.

(Wunderbar und doch nicht wahr. D. R.)

Da die Vollmundigkeit des Bieres bedingt wird durch seinen Gehalt an aufgelösten Pflanzenleim, so hat man zur Erhöhung derselben nichts weiter zu thun, als beim Einmaischen eine Substanz zuzusetzen, welche sehr reich ist an Pflanzenleim. Eine solche Substanz ist die Weizenkleie. Sie enthält nur wenig Stärkemehl, aber unter der Hülse, eine Schicht reinen Pflanzenleim. 100 Pfund Kleie liefern beim Einmaischen mehr Extract in die Würze als 100 Pfd. Malz! Wie viel Malz man durch Kleie zu ersetzen hat, darüber entscheidet der Geschmack der Consumenten. Beim Invusions-Verfahren ist der geringste Satz ⅛ Kleie, der höchste Satz ⅕ Kleie, daß heißt wenn man bisher 100 Pfund Malz anwandte, so nimmt man jetzt mindestens 88 Pfund Malz und 12 Pfund Kleie, höchstens 80 Pfund Malz und 20 Pfund Kleie. Wird Kartoffelbier gebraut, so setzt man mehr zu. — Das Einmaischen, Hopfenkochen und Gährverfahren sind so, wie sie auch außerdem stets durchgeführt werden sollten. Z. B. bei einer Schüttung von 87 Pfund Malz und 130 Pfund Kleie kann man wie folgt auf Wassermaisch brauen.

Das Wasser im Kessel wird bis auf 55° R. erhitzt und davon 2000 Pfund in den Maischbottich abgelassen, Malz

und Kleie zugesetzt und gut durchgemaischt. Das Wasser in der Braupfanne wird erhitzt und rasch zum Sieden gebracht, von dem siedenden Wasser läßt man nun soviel in den Maischbottich unter lebhaftem Maischen, daß die Temperatur auf höchstens 60° R. steigt. Dann bleibt die Maische auf der Ruhe, bis sie die Jodprobe besteht, worauf abgeläutert rc. wird.

Nr. 12.

Bouquet 1 zu pikant vollmundig schmeckenden, gut behagenden Lagerbieren.

(Schreckliche Pänscherei. D. R.)

1 Eimer zu 60 Liter berechnet.

Zu circa 30 bayer. Eimer:
½ Pfund bittere Mandeln, gestoßen,
3 Loth Senfmehl,
2 „ florentin. Veilwurz, gestoßen,
1 „ Ingwer, geschnitten,
¼ „ Kardamon, gestoßen,
½ Pfund bis zu 1 Pfund Zwiebeln, klein geschnitten, zusammen mit 5 Löffel voll Arrak befeuchtet, in ein leinenes Tuch ganz loker eingenäht und in den Gährbottich beim Hefen geben mit eingesenkt, auch ein Stein mit angehängt, daß es nicht in die Höhe steige. Diese Species machen also die Gährung im Bottich mit durch, theilen dem gährenden Bier ihre feinen aromatischen Theilchen mit und werden nach der Gährung nunmehr beseitigt, können aber bei Zusatz von ½ der obigen Species noch einmal Dienst leisten.

Nr. 13.

Fertiges Bier vollmundig zu machen.

(Syrupsschwindel. D. R.)

Man bereitet sich einem Syrup, der größere Quantitäten gebräunter Eiweißstoffe anhält, auf folgende Weise: 850 Pfd. Weizenkleie und 150 Pfund Malzschrot werden im Maisch-

bottich mit 2350 Liter kaltem Wasser angerührt. Im Kessel werden 1200 Liter Wasser zum Sieden gebracht und davon 800 Liter in den Bottich gegeben und gemaischt. Dann bringt man 1250 Liter Dickmaisch in den Kessel und siedet eine Stunde lang, wonach so viel in den Bottich zurückgebracht wird, daß die Temperatur auf 40° R. steigt. Beim zweiten Dickmaischschöpfen sollen etwa 1300 Liter in den Kessel sein, die eine Stunde lang gekocht werden. Inzwischen läßt man unter heftigem Aufmaischen einen Lautermaisch ablaufen und bringt dann den zweiten Dickmaisch in den Bottich zurück. Der Lautermaisch wird in den Kessel gebracht und dazu noch so viel durch abermaliges Abzapfen beim Aufmaischen, daß etwa 3000 Liter im Kessel sind. Der Lautermaisch wird auf 55° R. erhitzt und die Temperatur während einer halben Stunde bis auf höchstens 66° R. gebracht, dann aber bis zum Siedepunkt erhöht und der Maisch in den Bottich gebracht, aufgemaischt und eine Stunde auf der Ruhe gelassen. Dann nochmals aufgemaischt, abgeläutert und angeschwänzt. Die klare Würze wird bei gelindem Feuer 12 Stunden hindurch nahe am Siedepunkt erhalten, eine heiß filtrirte Probe muß beim Erkalten ziemlich klar bleiben. Ist dieser Punkt eingetreten, so filtrirt man die Würze klar durch Spitzbeutel und dampft nun so weit, daß die Masse die Consistenz eines dicken Syrups hat, wobei man sich natürlich vor Anbrennen zu hüten hat.

Dieser Syrup wird für den Bedarf aufbewahrt. Beim Gebrauch ermittelt man im Kleinen, wieviel davon zum Bier gesetzt werden muß, um ihn den gewünschten Grad der Vollmundigkeit zu ertheilen. Diese Quantität setzt man auf den Versandfässern zu. Ist aber das Bier matt geworden und bereits in Gefahr, so setzt man ca. 100 Liter Bier, ½ bis ¾ Pfund dieses Syrups zu, läßt nun ausstoßen und klären.

Nr. 13.

Ein feines Aroma durch den Maischprozeß entwickelt.

(Wer's glaubt wird selig. D. R.)

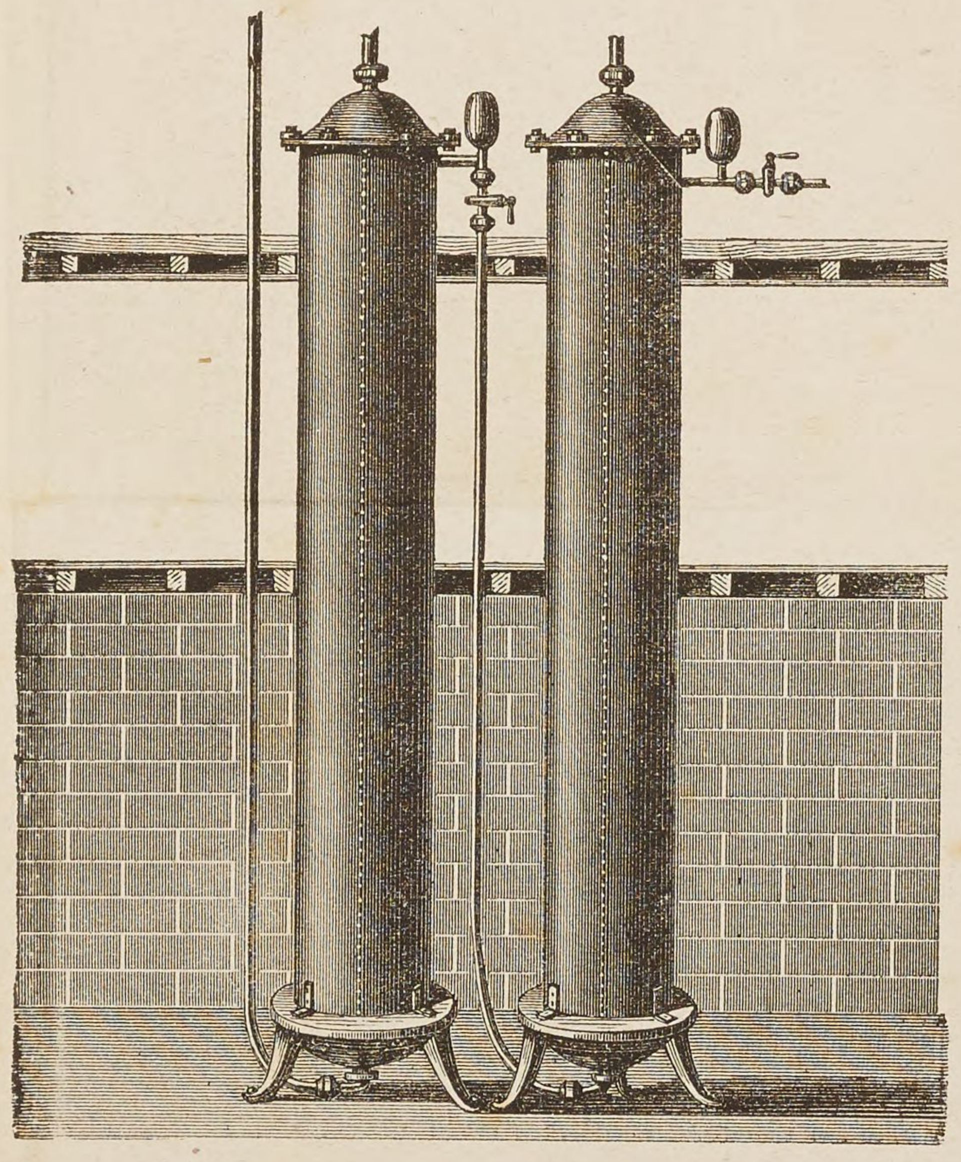
Beim Wassermaisch (Infusions-Verfahren) wird auf je 100 Pfund Malz 10 Pfund Haferkleie, (die bei der Darstellung der Hafergrütze abfallenden Schaalen zugesetzt).

Beim Dickmaisch-Verfahren wird die Kleie erst eingemaischt, wenn der Lautermaisch im Kessel ist. Wenn es irgend möglich zu machen ist, so verarbeite man die erste Würze für sich und benutze die Nachwürze zu neuen Einmaischungen oder siede ein Dünnbier daraus. Je kürzere Zeit die Hauptwürze gesotten wird, um so feiner ist das daraus hervorgehende Bier. Man hat darauf zu achten, daß die beim Beginn der Gährung entstehende schleimige Decke sorgfältig abgenommen wird.

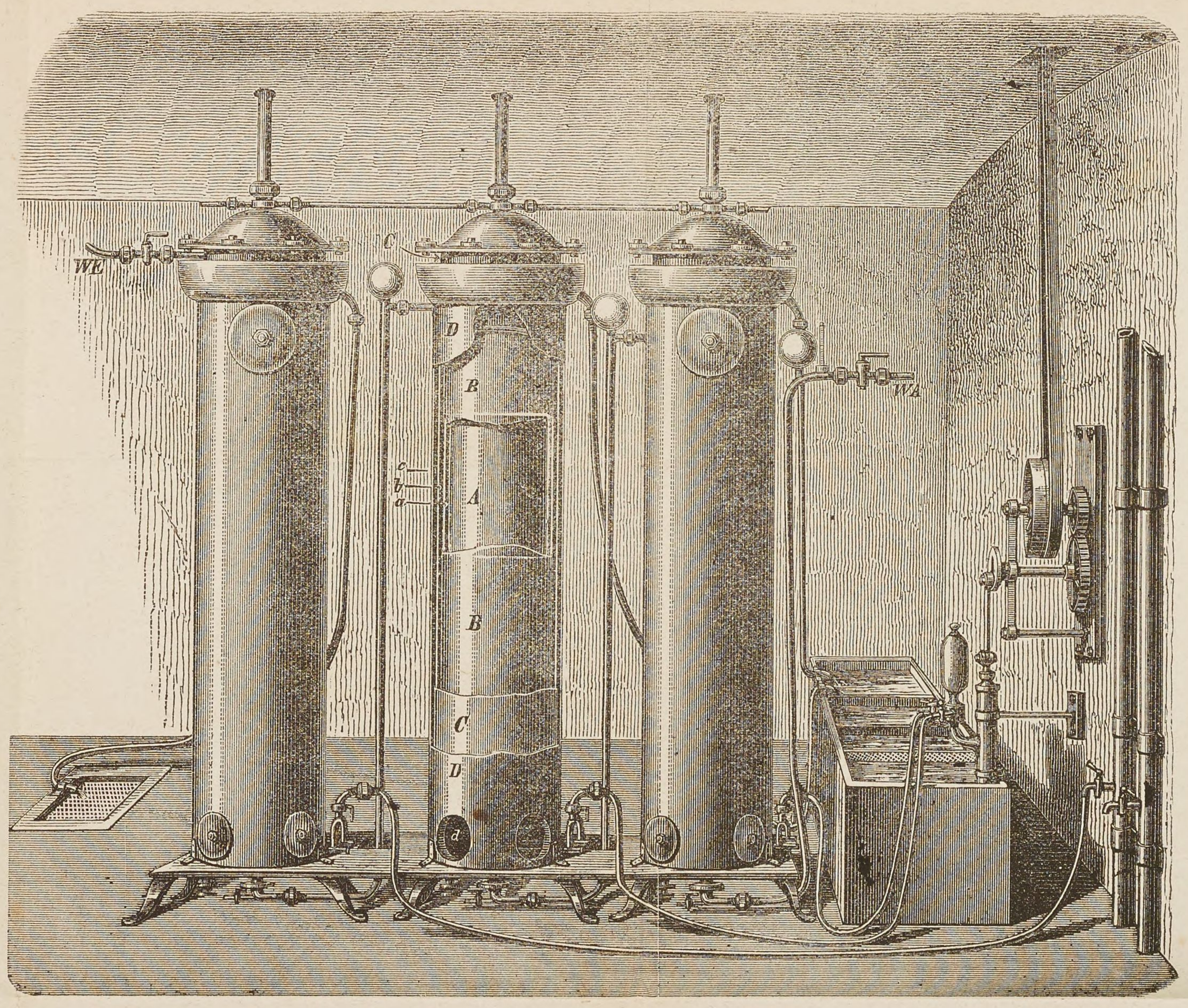
Druckfehler-Verzeichniß.

Seite	5	Zeile	1	lies:	„Moleschott“.
„	13	„	6	„	„Schwefelwasserstoff“.
„	25	„	8	„	„gar nicht vorhanden“.
„	62	„	1	„	„von der Pflücke“.
„	62	„	5	„	„Hopfenöl“.
„	123	„	14	„	immer anstatt die magnetische Fluida „das magnetische Fluidum“.
„	190	„	22	„	„an dem Aufschwung der Qualität des Bieres“.
„	190	„	25	„	anstatt verzinntem „galvanisch verzinntem Eisenblech, welches nicht rostet“.
„	201	„	27	„	„in Aussehen“.
„	204	„	3	„	„wesentlich schadet“.
„	208	„	34	„	„Mannit“.
„	220	„	3	„	„4 Stunden vom Brühaufguß bis zum Abmaischen“.
„	232	„	8	„	„geronnenen“.
„	233	„	12	„	„Würze“.
„	237	„	28	„	„Ich habe in vielen Brauereien“.
„	237	„	35	„	„4 Meter“.
„	237	„	35	„	„4 Meter“.
„	279	„	12	„	„indirect nützlichen“.
„	314	„	4	„	„Wir halten“.
„	342	„	25	„	„bis zum Verschleuß“.
„	344	„	3	„	das Wort „nimmt“ nicht.
„	366	„	3	„	„Art. 13“.

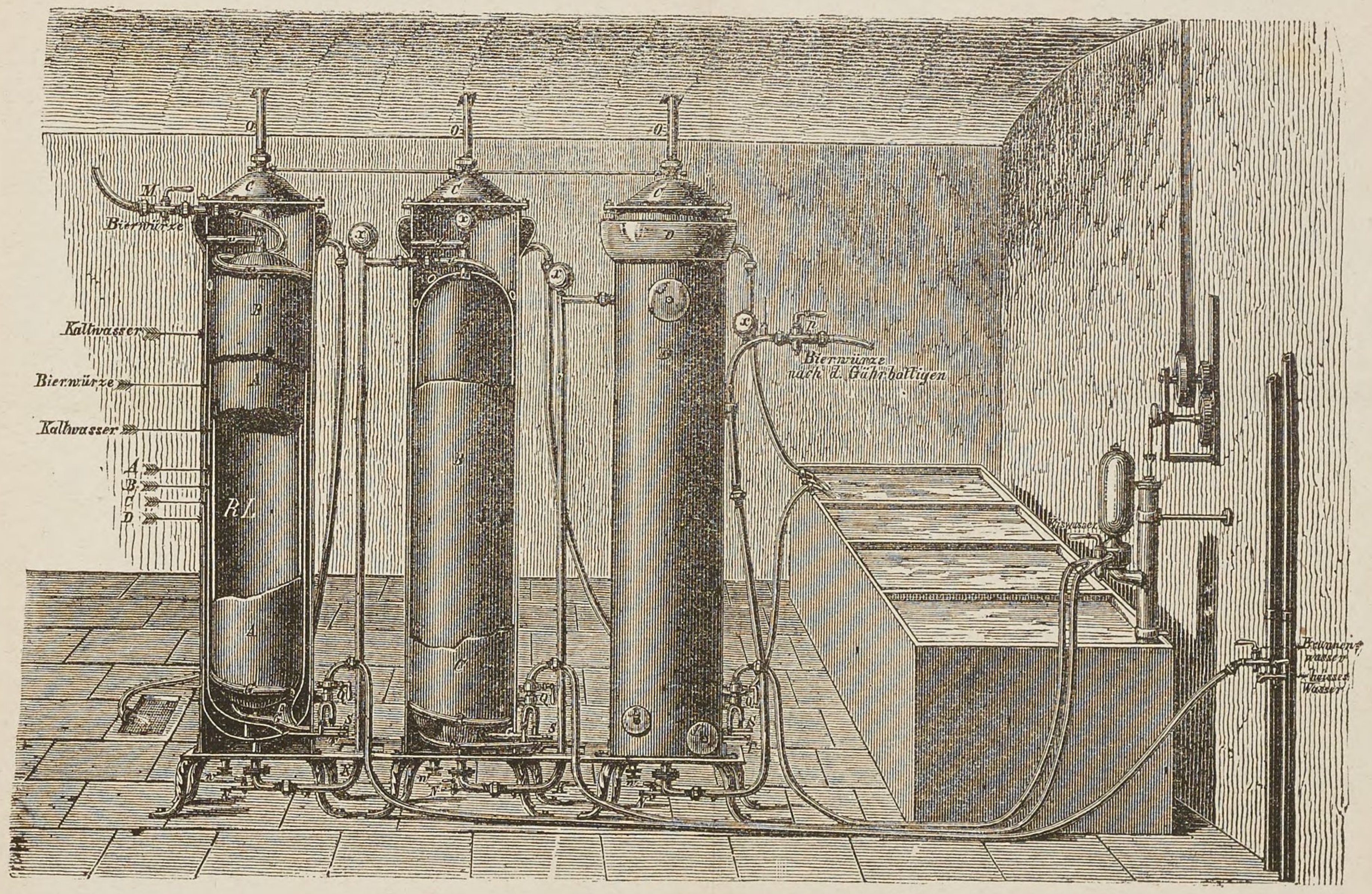
Tafel I.



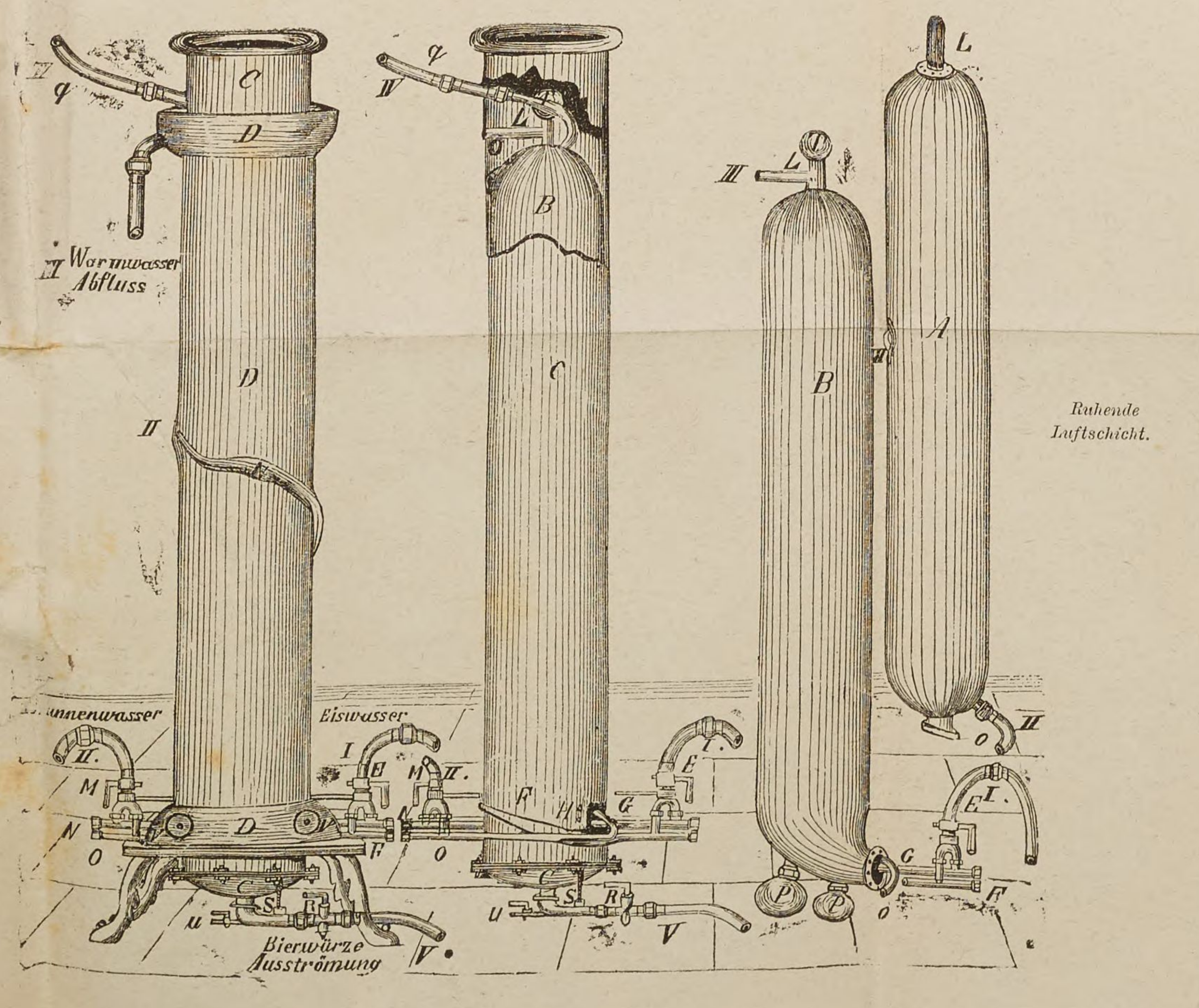
Tafel II.



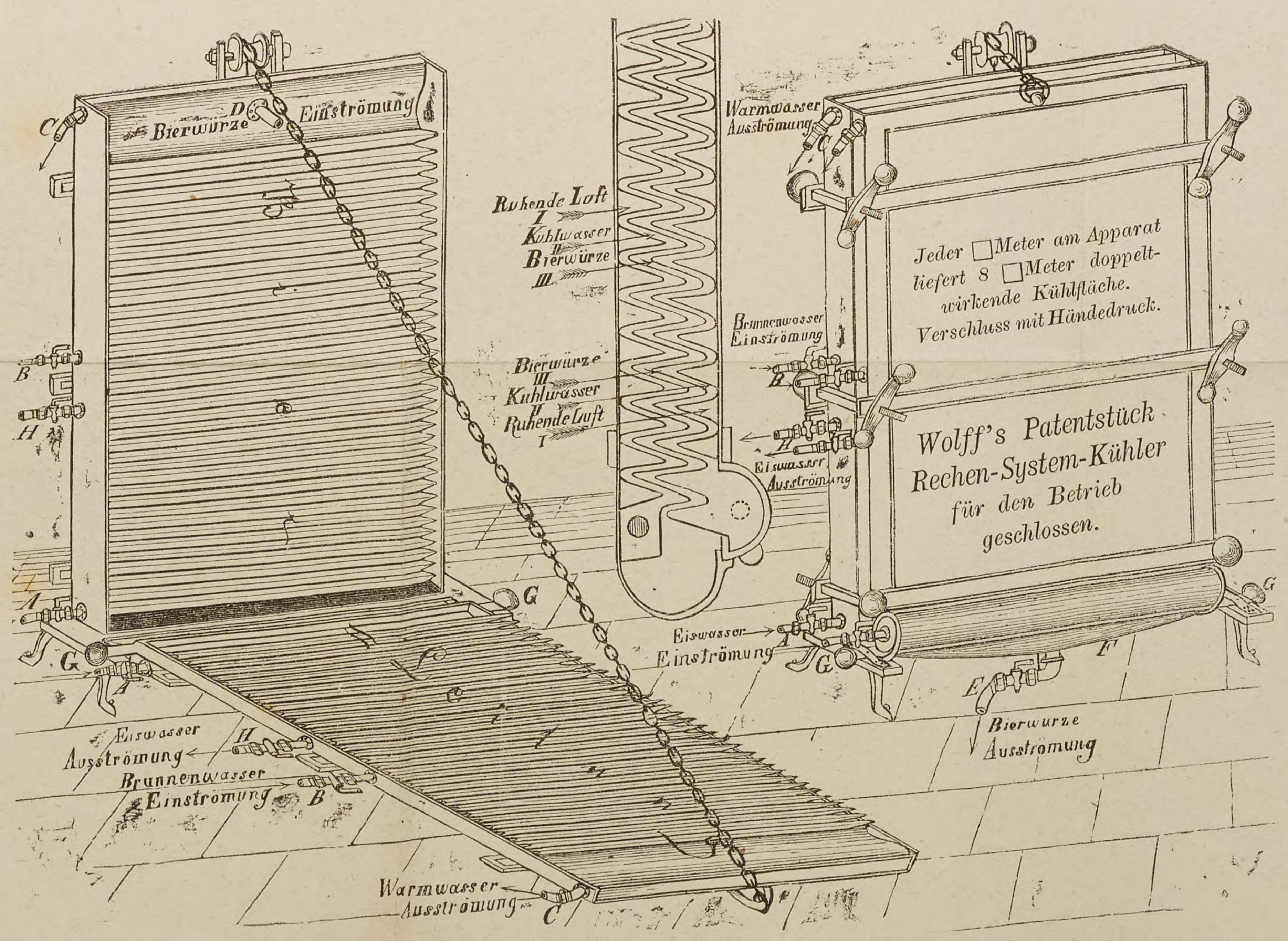
Tafel III.



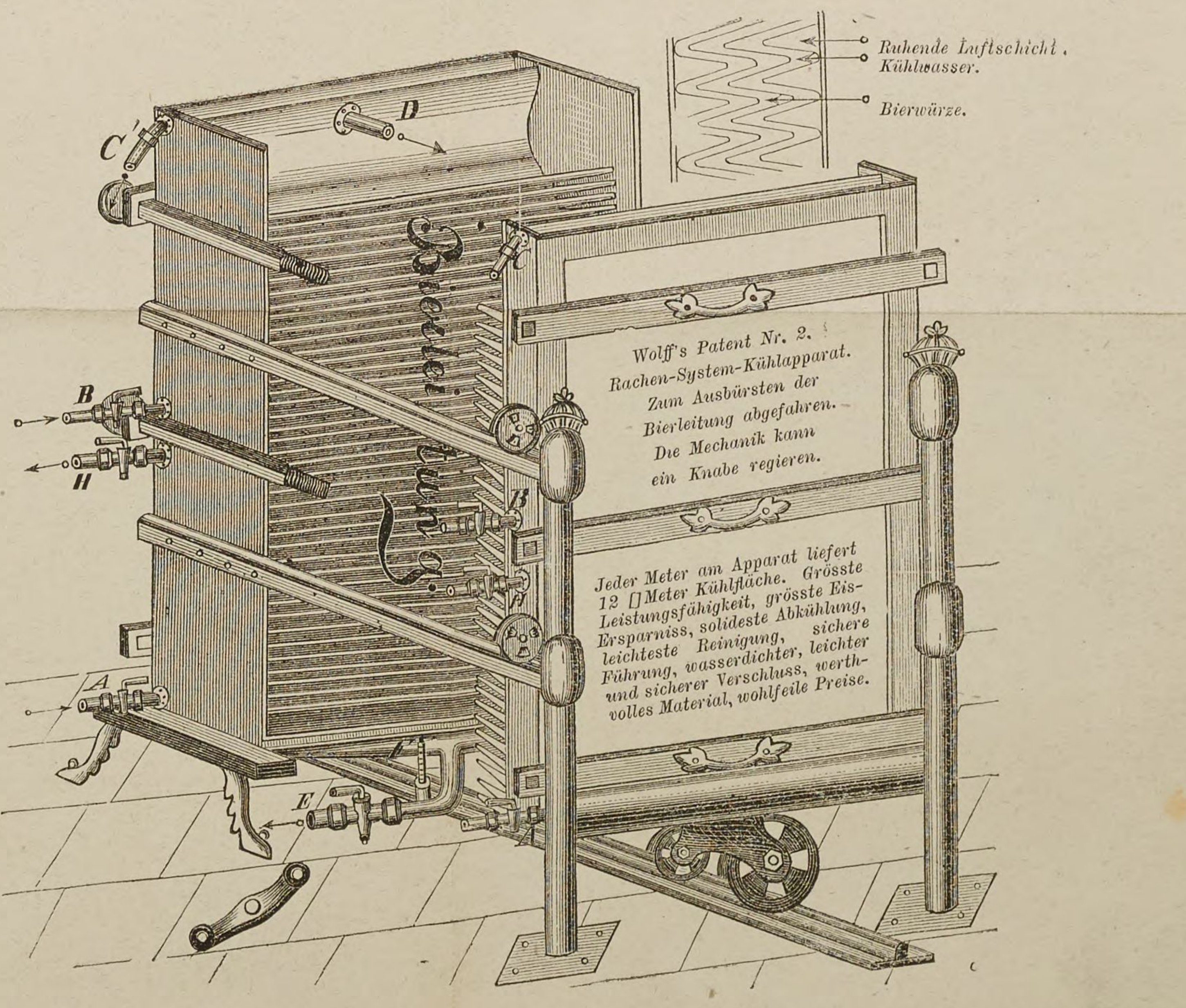
Tafel IV.

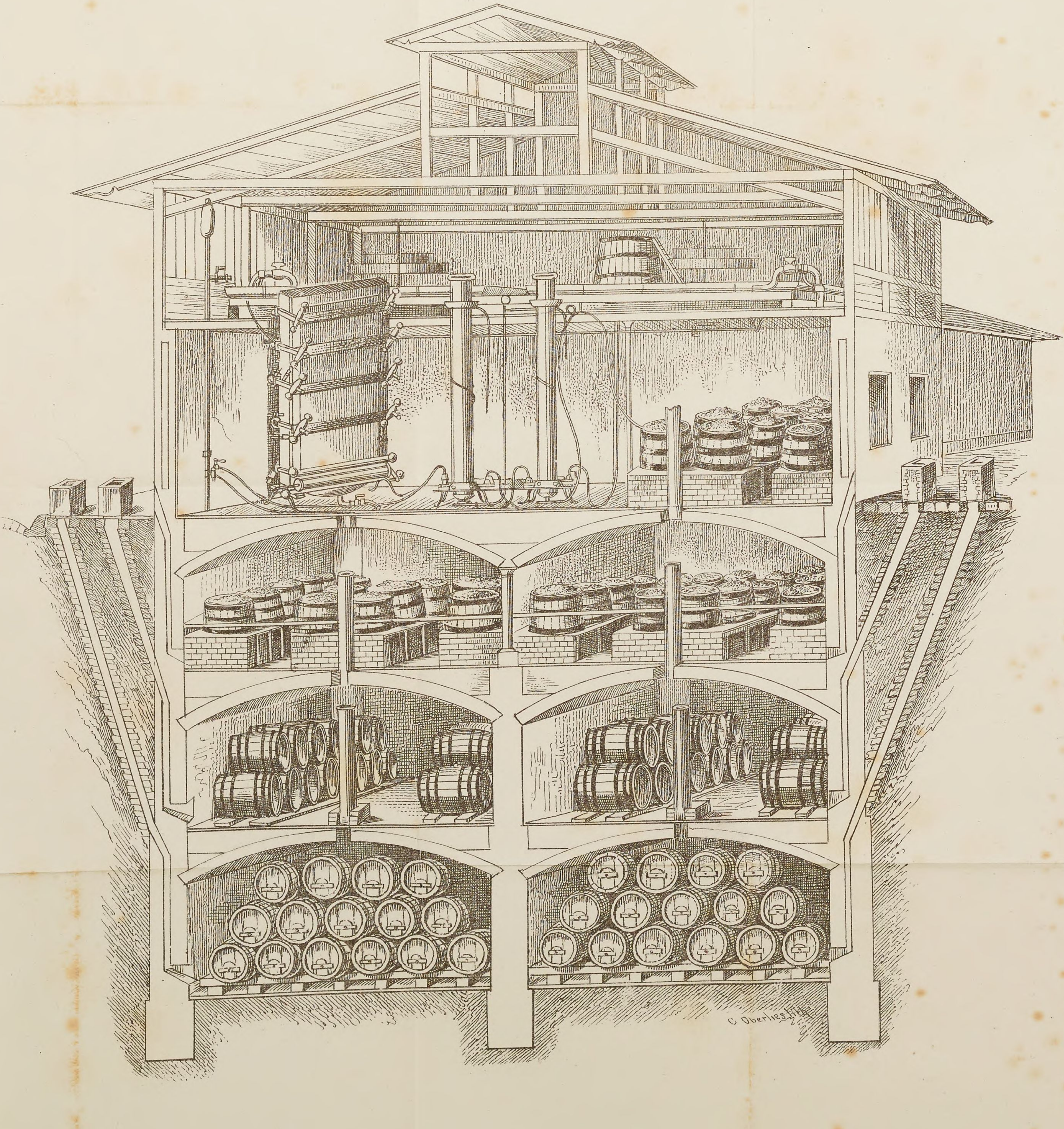


Tafel V.



Tafel VI.




C. Oberlies

Wolff, Friedrich G.

Naturkläre, Braukunst und Naturgewalt oder praktische Fingerzeige zur Fabrikation gleichmäßig guter, naturklarer Biere, Mitverwendung von Reis und Maismalz und die Verbannung der sichtbaren und unsichtbaren Feinde der Bierbrauerei praktisches, anerkannt nützliches Handbuch für Brauereibesitzer, Braumeister und solche, die es werden wollen ;

Mannheim [1877]